SHOUT
SHARE
IT

2
.M912
483
Nat. M.

BULLETIN
de la
SOCIÉTÉ IMPÉRIALE
DES NATURALISTES
DE MOSCOU.

Publié
sous la Rédaction
du Prof. Dr. M. Menzbier.

ANNÉE 1895.

Nouvelle série. Tome IX.

(Avec XVI planches).

MOSCOU.
Imprimerie de l'Université Impériale.
1896.

SMITHSONIAN
LIBRARY

TABLE DES MATIÈRES PAR ORDRE ALPHABÉTHIQUE D'AUTEURS.

Pages.

Н. Зарудный.—Матеріалы для фауны амфибій и рептилій Оренбургскаго края 361

N. Iwanzoff.—Das Schwanzorgan von Raja. (Mit 3 Taf.) ... 53

A. Jaczewski.—Rapport sur les herborisations phanérogamiques entreprises dans le Gouvernement de Smolensk 501

N. K. Kolzoff.—Das primäre Skelet der Bauchflossen der Teleostier 514

E. Leÿst.—Meteorologische Beobachtungen in Moskau im Jahre 1895 523

В. Н. Родзянко.—Новыя сообщенія о фаунѣ стрекозъ Полтавской и Харьковской губерніи 119

Ew. H. Rübsaamen.—Ueber russische Zoocecidien und deren Erzeuger. (Mit 6 Taf.) 396

A. Sewertzoff.—Die Entwickelung der Occipitalregion der niederen Vertebraten im Zusammenhang mit der Frage über die Metamerie des Kopfes. (Mit 2 Taf.) 186

Th. Sloudsky.—De la rotation de la terre supposée fluide à son intérieur 285

B. Sresnewskij.—Ueber starke Schwankungen des Luftdruck's im Jahre 1887. (Mit 2 Taf.) 319

P. W. Ssüsew.—Die Gefässkryptogamen des mittleren Urals und der angrenzenden Landstriche 1

D. Stremoouchow.—Note sur la Posidonomya Buchi, Roemer, des schistes de Balaclava en Crimée. (Avec 1 pl.) 391

P. Suschkin.—Lanius elaeagni, n. sp. 41

— Aquila Glitchii, Sev. (Biologische Skizze). (Mit 2 Taf.). 371

H. Trautschold.—Vom Ufer des mittelländischen Meeres 32

— Ueber die Winterflora von Nizza 497

J. Weinberg.—Ueber Adhäsion verschiedener Metalle an Glas und andere Substanzen 24, 489

— Beiträge zur Erforschung der Molecularkräfte auf Grundlage der Thermodynamik. (Vierter Theil) 149

А. Ячевскій.—Каталогъ грибовъ Смоленской губ., собранныхъ въ 1892 и 1894 годахъ 128

Compte-rendu de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou de l'année 1894—1895 539

Протоколы засѣданій Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы за 1895 г. .... 1—30

Годичный отчетъ Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы за 1894—1895 г. .... 31—50

Livres offerts ou échangés .... 1—36

Liste des membres de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou .... 1—19

TABLE PAR ORDRE DE MATIÈRES

Pages

P. S. Ssüsew.—Die Gefässkryptogamen des mittleren Urals und der angrenzenden Landstriche.................... 1

J. Weinberg.—Ueber Adhäsion verschiedener Metalle an Glas und andere Substanzen........................... 24

H. Trautschold.—Vom Ufer des mittelländischen Meeres... 32

P. Suschkin.—Lanius elaeagni, n. sp................. 41

N. Iwanzoff.—Das Schwanzorgan von Raja. (Mit 3 Taf.).. 53

В. Н. Родзянко.—Новыя сообщенія о фаунѣ стрекозъ Полтавской и Харьковской губерній................. 119

А. А. Ячевскій.—Каталогъ грибовъ Смоленской губ., собранныхъ въ 1892 и 1894 годахъ............... .. 128

J. Weinberg.—Beiträge zur Erforschung der Molecularkräfte auf Grundlage der Thermodynamik. (Vierter Theil).... 149

A. Sewertzoff. Die Entwickelung der Occipitalregion der niederen Vertebraten im Zusammenhang mit der Frage über die Metamerie des Kopfes. (Mit 2 Taf.)............ 186

Th. Sloudsky.—De la rotation de la terre supposée fluide à son intérieur 285

B. Sresnewskij.—Ueber starke Schwankungen des Luftdruck's im Jahre 1887. (Mit 2 Taf.).................. 319

Н. Зарудный.—Матеріалы для фауны амфибій и рептилій Оренбургскаго края.......................... 361

P. Suschkin. — Aquila Glitchii, Sev. (Biologische Skizze). (Mit 2 Taf.) 371

D. Stremoouchow.—Note sur la Posidonomya Buchi, Roemer, des schistes de Balaclava en Crimée. (Avec 1 pl.).... 391

Ew. H. Rübsaamen.—Ueber russische Zoocecidien und deren Erzeuger. (Mit 6 Taf.)........................... 396

J. Weinberg.—Ueber Adhäsion verschiedener Metalle an Glas und andere Substanzen........................ 489
H. Trautschold.—Ueber die Winterflora von Nizza 497
A. Jaczewski.—Rapport sur les herborisations phanérogamiques entreprises dans le Gouvernement de Smolensk... 514
N. K. Kolzoff.—Das primäre Skelet der Bauchflossen der Teleostier 514
E. Leÿst.—Meteorologische Beobachtungen in Moskau im Jahre 1895 523
Compte-rendu de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou de l'année 1894—1895.............. ... 539
Протоколы засѣданій Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы за 1894—1895............. 1—30
Годичный Отчетъ Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы за 1894—95 г............. 31—50
Livres offerts ou échangés.... .... 1—36
Liste des membres de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou .... 1—19

BUREAU DE LA SOCIÉTÉ

pour l'année 1895.

Président:

Sloudsky, Théodore. Professeur. Conseiller d'État actuel. *Pokrovka, m. Karpow.*

Vice-Président:

Gorojankine, Jean. Professeur. *Jardin botanique de l'Université.*

Secrétaires:

Sokolow, Wold. *Karetny Riad, Spassky Péréoulok, m. de l'église.*

Pavlow, Alexis. Professeur. *Chérémetiévsky Péréoulok, m. Chérémetiéw, № 65.*

Membres du Conseil:

Sabanéew, Al. Professeur. *M. de l'Université.*

Oumow, Nic. Professeur. *Gagarinsky Péréoulok, m. Garkavi.*

Rédacteur des Memoires et du Bulletin:

Menzbier, Michel. Professeur. *Cabinet d'Anatomie comparée à l'Université.*

Bibliothécaire:

Croneberg, Alexandre. *Pokrovsky Boulevard, maison de l'église protestante, № 11.*

Conservateurs des Collections:

Souchkine, Pierre. Aide-naturaliste à l'Université. Conservateur des collections zoologiques. *Cabinet d'Anatomie comparée à l'Université.*

Lvow, Basile. Aide-naturaliste à l'Université. Conservateur des collections zoologiques. *M. de l'Université.*

Golenkine, Michel. Botaniste. Conservateur des collections botaniques. *Jardin botanique de l'Université.*

Strémooukhow, Dmitri. Conservateur des collections paléontologiques.

Trésorier:

Deinega, Val. Aide-naturaliste à l'Université. *Jardin botanique de l'Université.*

Die Gefässkryptogamen des mittleren Urals und der angrenzenden Landstriche.

Von

P. W. Ssüsew.

Die Gefässkryptogamen erfreuen sich im Osten des Europäischen Russlands überhaupt einer sehr zahlreichen Vertretung, namentlich im mittleren Theile des Urals und in den angrenzenden Landstrichen, welche das Gouvernement Perm und theilweise das Gouv. Ufa bilden.

Der Einfluss der topographischen Verhältnisse, die geographische Lage, die Höhe über dem Meere und einige andere Umstände bedingen hier sehr verschiedene klimatische Verhältnisse, welche ihrerseits eine grosse Mannigfaltigkeit im Charakter der Pflanzenwelt zur Folge haben.

Weite, im Norden des Gebietes mit Nadelhölzern, im Süden mit Laubwäldern und im Gebirge selbst meist mit gemischten Beständen bedeckte und sich oft noch im Zustande des Urwaldes befindende Landstrecken bieten die günstigsten Verhältnisse zum Gedeihen einer grossen Anzahl von Farrn und anderer Cryptogamen.

Daher kann man wohl sagen, dass diese schönen Gewächse einen wesentlichen Theil der den mittleren Ural bedeckenden Waldflora bilden und überhaupt zur besten Zierde unserer nordischen Wälder gehören. Im Schatten des Nadelwaldes, welcher hier meist aus der Fichte und der sibirischen Silbertanne besteht, siedeln sich die verschiedensten Farrn, auf dem feuchten, mit dickem Mosspolster bedeckten Boden, meist in grösseren Gruppen und Colonien an, die auf dem sonst düsteren Hintergrunde des Urwaldes sich höchst malerisch ausnehmen. Besonders oft kommen hier folgende Farrn vor: *Polypodium Dryopteris*, *Phegopteris polypodioides*, *Athyrium Filix femina*, *Asplenium crenatum*, *Aspidium spinulosum*, etc. An den steinigen Abhängen des Urals und dessen Nebengebirge, namentlich wo verschiedene Gesteinsarten zu Tage treten, erscheinen ferner im Schatten der Felsen, sich meist in Steinritzen in kleinen Gruppen ansiedelnd, zierliche kleine Arten von Farrn, wie *Allosurus*, *Woodsia*, *Asplenium Ruta muraria*, *A. viride*, *A. septentrionale*, etc., welche schon in einer geringen Entfernung vom Hauptzuge des Urals verschwinden, obgleich die Standorts-Verhältnisse für ihr Gedeihen oft noch in allen Hinsichten als günstig zu bezeichnen sind.

Einige Arten von Gefässkryptogamen treten dagegen nur im nördlichsten Theile des Gebietes auf, wo sie auch nur in der alpinen Region, meist zwischen dem 61—62° nördl. Br., vorkommen, wesshalb die Angaben über ihre Standorte theilweise noch sehr mangelhaft sind. Uebrigens haben die neuesten Beobachtungen gezeigt, dass nur drei Farrnarten, und zwar *Woodsia glabella* R. Br., *Aspidium Lonchitis* Sw. und *Allosurus crispus* Bernh., nur im nördlichen Ural vorkommen. Als solche galten bis vor Kurzem auch *Asplenium viride* Huds. und *A. septentrionale* Sw., jedoch im verflossenem Sommer (1894) ist es mir gelungen das erstere im mittleren Ural, etwas südlicher als Ekaterinburg, und das zweite im südlichen Ural, in den Ilmenschen Bergen aufzufinden. Im Allgemeinen sind jedoch die meisten Gefässkryptogamen dem ganzen Uralgebirge eigen.

Mit der Erforschung der Flora des Urals [1]) beschäftigt, habe ich Gelegenheit gehabt alle von früheren Forschern im Gebiete aufgefundenen Arten selbst zu sammeln, mit Ausnahme einiger arctischer Formen des nördlichen Urals.

Die Angaben über die Standorte der farrnartigen Gewächse, welche sich in den Werken der Reisenden des vorigen Jahrhunderts, sowie auch der meisten neueren Forscher vorfinden, sind meist sehr sparsam und leiden in der Regel an Unvollständigkeit.

---

[1]) Im Sommer 1894 sammelte ich, im Auftrage der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg, botanisches Material im mittleren und südlichen Ural.

Seit der ersten wissenschaftlichen Forschungsreise, welche *Pallas* im Jahre 1770 unternahm [2], bis zu unseren Tagen sind im Ural, und hauptsächlich im Gouvernement Perm, gegen 40 Arten Gefässkryptogamen gefunden worden, von welchen viele erst in der jüngsten Zeit, also mehr als einem Jahrhunderte nach Pallas, entdeckt worden sind. So führt *P. Krylow* in seinem Werke „Material zur Flora des Gouvernements Perm", 10 Arten als neu für das Gebiet auf, so dass von weiteren Forschungen noch mancher interessante Fund zu erwarten ist. Dennoch kann man sich wundern, dass viele Arten von Farrn, welche im mittleren Russland eine weite Verbreitung haben und theilweise zu den gewöhnlichsten gehören, bis vor Kurzem in unserem Gebiet noch unbeckannt waren. So fand ich z. B. im verflossenen Sommer im westlichen Theile des Perm'schen Gouvernements zum ersten Mal das im mittleren Russland, und besonders in dessen westlichen Theile, weit verbreitete *Ophioglossum vulgatum L.*, welches für den Osten des europäischen Russlands noch von Niemanden angegeben worden ist.

Indem ich es für zeitgemäss erachte, die verschiedenen Angaben über die Standorte der bekannten Farrnarten für das Gebiet des mittleren Urals zusammenzustellen, übergebe ich hiermit ein möglichst vollständiges Verzeichniss derselben, welches ich auf Grund meiner eigener Erforschungen, sowie der mir bekannten litterarischen Werke und Herbarien, entworfen habe.

Damit aber dasselbe auch als Material zum Studium der Verbreitung der Gefässkryptogamen dienen könnte, habe ich bei jeder Art möglichst genaue Angaben über die Standorte, den Grad der Seltenheit und die Vegetationsverhältnisse hinzugefügt.

Den grössten Theil der weiter angeführten Arten habe ich dem Laboratorium des botanischen Gartens der Kaiserlichen Universität in Moskau zum Geschenk dargebracht.

---

[1] Pallas. „Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs". St. Petersburg.

[2] Da ich Doubletten von Uralpflanzen besitze, so bin ich gern erbötig dieselben gegen Pflanzen aus anderen Gegenden umzutauschen und erbitte etwaige Offerten unter folgender Adresse: Gouv. Perm, District Ochansck, Otschorscky-Savod, P. W. Ssüsew.

I. CLASSE. FILICES.

A. Filicinae.

1. Fam. Polypodiaceae.

1. Gruppe. Pterideae.

1. Pteris L.

1. *P. aquilina* L. Spec. plant. II, p. 1533; Uspenski, in Ledb. Fl. ross. IV, p. 524; Weinm. pl. Perm., in Bull. de Moscou 1850, II, 557; Meinshausen. Beitrag zur Pflansengeographie d. Süd-Ural-Geb. 397; Clerc., pl. de l'Oural, cent. 2, 90; Suzeff., pl. de Bilimbai, in Bull. de la Soc. de l'Oural., 560; Gordiagin. Fl. d. Umgeb. v. Krasnoufimsk. 425; Skalozouboff. Fl. des jachères, in Bull. d. l. soc. de l'Oural., № 211.

Trockene Wälder, Waldwiesen. Zwischen Gebüsch, auf Hügeln. Meist häufig, oft weite Strecken überziehend, stellenweise aber auch ziemlich selten; besonders an lichten Stellen Sporen tragend. Jul., Aug.

Die nördlichsten bisher bekannten Fundorte (unter $60\frac{1}{2}^{0}$ N. Br.) liegen zwischen den Dörfern: Oralowa und Bachari, so wie an den Ufern des Flüsschen Issa; Belij-Kamen (v. Hr. Bernazkij) in der Umgegend des Kattschkanar und bei dem Kirchdorfe Kudymkor (Distr. Ssolikamsk).

Besonders verbreitet: in den Umgebungen von Perm, Ekaterinburg, Slatoust, Bilimbai, Kynowskoi Savod, Ochansk, Krassnoufimsk und in den dazwischen liegenden Orten.

2. Gruppe. Aspidieae.

2. Aspidium Sw.

2. *A. Filix mas Sw.* in Schrad. Journ. 1800. II, p. 38. Falk, Uspenski, in Ledb. Fl. ross. IV, p. 514; Stchurovski, Ural-Gebirge p. 421; Krylow. Mat. z. Fl. d. Gouv. Perm. p. 25; Suzeff. Pl. de Bilimbai, in Bull. d. l. Soc. de l'Oural. 553;

Polypodium Filix mas L., Polystichum Filix mas Roth., Nephrodium Filix mas Michx.

Schattige Wälder. Nur selten beobachtet. Iuli, Aug.

In der mittleren Region des Tulymski Kamen (im nordlichen Ural); zwischen Sserebrjanski Savod und Kedrovka; um Kystymski Savod; in den Ural Bergen unweit Tawatui; in der Nähe des Berges Jurma; auf dem Tagan-Ai Bergen von M-me Fedtschenko gefunden.

3. *A. spinulosum Sw.* in Schrad. Journ. 1803. II, p. 279; Ruprecht, Distributio, p. 105. Ledb. Fl. ross. IV, p. 515; Meinsh. Beitrag. № 394; Sorokin. Mat. z. Fl. d. Ural. 249; Krylow. Material. 1882, 27; Clerc. pl. de l'Oural, cen. 1. 161; Fedtschenko. Mat. z. Fl. d. Gouv. Ufa. 970.

Polystichum spinulosum Koch. Polypodium spinulosum Retz.

Schattige und lichte Wälder. In waldreichen Theilen des Gebietes sehr gemein. Nächst *Athyrium Filix femina* unser häufigster Farn.

Auf den Bergen: Armia, Ischerim, Tulymskij Kamen; Mortaiskij Kamen; zwischen Deneschkin Kamen und Flüsschen Uls; an vielen Stellen am Flusse Wischera; auch bei Ssurmog, Werch-Jaiwinsk, Rosstes, Pawdinski Savod (Krylow); in der Umgegend von Perm; am Fusse der Jurma; bei Bilimbai (auf dem Berge Teplaja).

Die Hauptformen sind:

a. vulgare Koch. Eine des verbreitetsten Formen im Ural.

b. dilatatum Koch (A. dilatatum Willd.) C. Zerenner. Erdkunde d. Gouv. Perm. 1851. (unter 63° N. Br.); Sorokin, l. c. № 239.

Scheint selten zu sein. In den Wäldern der Nord-Ural-Gebirges, auf dem Berge Deneschkin Kamen.

4. *A. cristatum Sw.* in Schrad. Journ. 1800. II, p. 37. Ledb. Fl. ross. IV. p. 515; Krylow. Material. № 26; Gordjagin. Fl. d. Umgeb. v. Krassnouf. 421; Suzeff. Pl. de Bilimbai in Bull. d. la soc. de l'Oural. 554; Fedtschenko. Mat. z. Fl. d. Gouv. Ufa, 969.

Polypodium cristatum L. Polystichum cristatum Roth. Aspidium spinulosum b. cristatum Milde.

In und in der Nähe waldiger Sümpfe, Torfmooren, zwischen Gebüsch. Ziemlich selten. Jul., Aug.

Ssolikamsk: bei dem Dorfe Taliza; Njase Petrowsk (unweit Ssokoli Kamen); Kyschtymski Savod (Krylow l. c.); bei dem Dorfe Potschinok (Süsew); unweit Slatoust (Fedtschenko l. c.)

5. *A. montanum Aschs.* Flora der Prov. Brandenburg. 1864. p. 922; Ledeb. Fl. ross. IV, 513; Schurovskii, Ural-Gebirge, 1841. p. 421 (A. Oreopteris).

Polypodium montanum S. A. Vogler. 1781. Polystichum montanum Roth. Polypodium Oreopteris Ehrh. 1789. Aspidium O. Sw. 1800. Polystichum Oreopteris DC.

Schattige Wälder, besonders an torfigen Stellen. Nach Nesterovskij soll es in Distr. Slatoust vorkommen, doch in neuerer Zeit wurde die Pflanze trotz eifrigen Suchens nicht wieder gefunden.

6. *A. Thelypteris Sw.* in Schrad. Journ. 1800. II, p. 40; Ledb. Fl. ross. IV. 513; Clerc. Pl. de l'Oural, cent. 3. 56. Krylow. Materialen, p. 24; Schell, Material. № 24.

Polypodium Thelypteris L. Polystichum Thelypteris Roth.

Torfige Wiesen, Waldsümpfe und auf schwimmenden Torfinseln (на лавдахъ). Jul., Aug. Selten.

Am Nanoga-See zwischen Kyschtymski Savod und Kasslinskij Savod (Krylow l. c.); am Uwildy-See (Ssüsew); unweit Metlino (Clerc); Selo Iljinskoje, Distr. Perm (Teplouchow); Pawlovskij Savod (Distr. Ochansk).

7. *A. Lonchitis Sw.* in Schrad. Journ. 1800. II, p. 30; Ledb. Fl. ross. IV. 513; Krylow. Material. z. Fl. d. Gouv. Perm..; 23;

Polypodium Lonchitis L. Polystichum Lonchitis Roth.

An schattigen Stellen, zwischen Felsen. Ziemlich selten.

Die bekannten Fundorte im nordlichen Ural: Kamen Wetljan am Flusse Wischera (Krylow l. c.); auf dem Kosswinskij Kamen (zwischen Fels-Trümmern von F. A. Teplouchow gesammelt.

3. Cystopteris Bernh.

8. *C. fragilis Bernh.* in Schrad. Neues Journ. f. d. Bot. Bd. I. Stück. 2. p. 26, 27; Georgi, in Ledb. Fl. ross. IV. p. 516; Sstschurovski. Ural Gebirge p. 421. Clerc. Pl. de l'Oural, cent. 2, 25; Meinsh. Beitrag. 395; Sorokin. Material, 237; Krylow, Material, 28; Suzeff. Pl. de Bilimbai, p. 556; Fedtschenko. Mater. 971.

Polypodium fragile L. Cyanthea fragilis Roth, Sm. Aspidium fragile Sw., Willd. Athyrium fragile Stremp.

An schattigen felsigen Abhängen in Wäldern. Im gebirgigen Theile des Gebietes, sehr zerstreut.

Die bekannten Fundorte: auf den Bergen an der Wischera; Wetlan; Diwii Kamen; an der Kolwa; Tichonskij Kamen (unweit dem Kirchdorfe Werch-Jaiwinskoe); beim Dorfe Issad; Kungur; Krassnoufimsk; Njase Petrovsk; an den Flüssen: Iwdill (Sorokin); Adni (Clerc) Tschussowaja (bei Bilimbai); auf dem Ssolonez bei Nischne Sserginsk; in den Ilmen-Bergen; Karabasch (Ssüsew).

9. *C. sudetica A. Br.* Milde im Jahresber. der schles. Ges. f. vaterl. Cultur. 1855, p. 92. Nova Act. Vol. XXVI, p. II. p. 554. F. 108—110; *C. montana* Wimmer. Flora, 1857; *Aspidium montanum* Scholtz, Enum. Filic., in Sil. 1836, excl. Synon. Grabowski Flor. von Oberschlesien 1893. Ledeb. Fl. ross. IV. p. 516. Krylow. Material. z. Fl. d. Gouv. Perm, 29.

Zwischen Fels-Trümmern und an schattigen Abhängen.

Die bekannten Fundorte: Katschkanar; Panichinski Kamen am Flusse der Wischera bei'm Kirchdorfe Ust-Welss; in der Umgegend von Kynowskoi Savod.

4. Woodsia R. Br.

10. *W. ilvensis R. Br.* in Trans. Linn. Soc. B. 11. 1816. Georgi in Ledeb. Fl. ross. IV. p. 510; Clerc. Pl. de l'Oural, cent. 3, № 100; Krylow. Material. p. 21; Suzeff, Pl. de Bilimbai, 552; Stschurovskij, Ural-Gebirge p. 421; Ruprecht, Distributio, p. 121; Fedtschenko, Material. № 965.

Polypodium ilvense Sw. Acrostichum ilvense L. Polypodium Marantae Hoffm. Polystichum Marantae Roth. Woodsia hyperborea R. Br.

In Felsritzen, sehr häufig längs des Hauptzuges des Urals. Juli, Aug.

Im Ural finden sich folgende Formen:

a) *rufidula Koch.* An den Felsufern der Flüsse Toschemka, Iwdell, Ulss, Adui, besonders in den Ritzen der mächtigen gewundenen Felsmassen an der Tschussowaja, an Abhängen des Semitschelowetschnij Kamen (um Serebrianski Savod); Kurocssar; Murawjinski Kamen; Ssokolij Kamen und Uraimskaja Gora (um Njase Petrovsk); Wissimo Utkinski Savod (Georgi l. c.); Slatoust (Fedtschenko).

b. arvonica Koch. In den Borsovskija Bergen (im südlichen Ural) von Hr. Krylow beobachtet.

11. *W. glabella R. Br.* R. Br. Verm. botan. Schriften. Bd. I. p. 521. 1823; Ledb. Fl. ross, IV; Rupr. Beitr. III. Lief. 1845; Hooker, Fl. boreal. americana. Vol. II. 1840. p. 256 tab. 237; Milde in Nova-Acta. Vol. XXVI. P. II. p. 624; Rabenhorst, Crypt. vascul. europ. № 83. Krylow: Materialien zur Flora des Gouv. Perm. 1882, p. 22.

An beschatteten Felsen im nördlichen Ural.

Die bisher bekannten Fundorte: Poroschny Kamen (an den Ufern des Wischera); Kurocssar; Murawjinski Tschurok; an den Felsufern des Toschemka.

12. *W. pilosella Rupr.* Ledeb. Fl. ross. IV. p. 511. Meinshausen, Beitrag. z. Pflanz. d. Süd-Ural-Gebirges. 1860. № 393.

In schattigen Wäldern der Ilmen-Berge, an Granitfelsen. Im Juni und Juli.

In neuerer Zeit wurde die Pflanze trotz wiederholten Suchens nicht wiedergefunden.

5. Phegopteris Fée.

13. *P. polypodioides Fée.* Gen. fil. p. 243; Ledeb. Fl. ross. IV, p. 508; Meinsh. Beitrag. 391; Ruprecht. Distrib. Crypt. ross. p. 51; Clerc, Pl. de l'Oural, cent. I, № 60; Krylow, Material. 19; Süzeff: Pl. de Bilimbai № 550; Fedtschenko. Material. 963.

Polypodium Phegopteris L. Phegopteris vulgaris Mett.

Schattige Wälder, besonders an feuchten Stellen. Verbreitet im waldigen Theile des Ural-Gebietes.

In der Umgegend von Tscherdyn, Ssolikamsk, Perm; Nikito Iwdell, Pawdinsk, Kuschwinsky Savod; auch am Flusse Wischera. Seltener im nördlichen Ural, wo diese Art an folgenden Stellen gefunden worden ist: Ischerim, Armia, Tulymskij-Kamen, Kwarkusch, Denesckin Kamen, Suchoi Kamen. Im südlichen Ural ist dieselbe in den Taganai-Bergen von Hr. Meinshausen gesammelt worden.

14. *P. Dryopteris Fée*, Gen. fil. p. 243. Ledeb. Fl. ross. IV, p. 509; Ruprecht, Distrib. Crypt. ros. p. 52; Weinm. Pl. Perm. in Bull. de Moscou 1850. II. p. 557; Clerc, Pl. de l'Oural, cent. 1. № 59; Sorokin, Material. № 235; Krylow, Material. 20; Gordjagin. Fl. d. Umgeb. v. Krassnoufimsk, 419; Süzeff, Pl. de Bilimbai, 551; Fedtschenko Material, № 964

Polypodium Dryopteris L. Polystichum Dryopteris Roth.

Schattige Wälder, besonders an Abhängen. Sehr verbreitet.

Seltener im westlichen Theile des Gouvernement Perm, wo die Art bis jetzt in der Gegend von Kudymnor (Distr. Ssolikamsk); Perm, Kungur, Kylasowo, Potaschka (Krylow l. c.), Krassnoufimsk, Ochansk, Otschor, gefunden worden ist.

Im südlichen Ural: unweit Slatoust (in den Urenga-Bergen); Tongatar und Argysch, Distr. Birsk (Korschinkij).

Aendert ab:

b) ***Robertianum Ledeb.*** Die bisher bekannten Fundorte: Nikito-Iwdell; Tichonsckij-Kamen; bei dem Kirchdorfe Werch-Jaiwinsckoe; in der Umgegend von Kungur.

6. Onoclea Sw.

15. *O. Struthiopteris Hoffm.* Flora v. Deutschl. 1795; Ledeb. Fl. ross. IV. p. 527; Weinm. Pl. Perm. 1850. II. p. 577; Clerc in litt. № 114; Krylow, Material № 38; Schell, Crypt. 155 et 20; Süzeff, Pl. de Bilimbai 562; Fedtschenko, Material. 976;

Struthiopteris germanica Willd. et S. pensylvanica Willd. Osmunda Struthiopteris L.

An schattigen Ufern der grösseren Waldbäche, zwischen den Felsen im feuchten Gebüsch, u. s. w. Meist häufig. Aug., Sept. Ust Uls, Tscherdyn; Ussolje; Werch-Jaiwa; Paschiskii savod; Wissimo Utkinsk; Ssolikamsk; Perm; Ochansk (unweit Otschor); Bilimbai; Kynovskoi Savod; Ekaterinburg; Krassnoufimsk. In Wäldern in den Thälern des Jurma; Slatoust; an der Belaja.

7. Allosurus Bernh.

16. *A. crispus Bernh.* in Schrad. Journ. I. p. 36. Cryptogramma crispa R. Brown in Hook. T. 115; Rabenhorst, Crypt. vascul. europ. № 92. Krylow, Materialien zur Flora des Gouv. Perm, 1882, № 36.

Im nördlichen Ural. Selten.

Zwischen Trümmern in schattigen Thälern der Ost-Abdachung der Tulymskij Kamen in grosser Menge von Hr. Krylow beobachtet.

17. *A. Stelleri Rupr.*—Distrib. Crypt. ross.; Krylow. Material., № 37; Süseff, Pl. de Bilimbai, in Bull. de la soc. de l'Oural. № 561.

Allosorus crispus Bernh. var. Stelleri Milde.

Zwischen Trümmern an schattigen Stellen, im nördlichen und mittleren Ural. Zerstreut. Juli.

Die bisher bekannten Fundorte sind: an den Felsufern der Flüsse Toschemka, Łoswa, Unja; Wischera; in den Bergen Poroschnij Kamen, Panichin Kamen, Bityi, Wetljan, Armija, Murawinski Tsschurok; in der Umgegend von Archangelo Paschiiskij Savod (am Wigai). Kynovskoi Savod (auf dem Berge Worobei Kamen); zwischen den Felsen an der Tschussowaja, bei den Dörfern: Kumysch (von Hr. Teplouchow) und Krylossowa (Ssüsew).

3. Gruppe. Asplenieae.

8. Asplenium, L.

18. *A. crenatum Fries.* Ledeb. Fl. ross. IV. p. 518; Clerc, pl. de l'Oural, cent. 1. № 6, Pl. de Paschijssk № 10; Krylow. Material. zur Fl. d. Gouver. Perm, 30; Fedtschenko. Material, 972.

Schattige, feuchte Nadelwälder, an schattigen felsigen Abhängen. Verbreitet. Aug.

An der Wischera, zwischen Kurokssar und Tschuwal; unweit Ssuchogorssk, Tichonskij-Kamen bei Werch-Jaiwinsk; auf dem Berge „Uraim" und Ssokolij-Kamen; (in den Umgebungen von Njase-Petrovsk) District: Werchoturje; Archangelo-Paschiisk; Distr: Ochanssk; Bilimbai (Distr: Ekaterinburg); in der Umgegend von Slatoust (Nesterovskij, D. I. Litvinov) Minjar (M-me Fedtschenko).

19. A. viride Huds. Fl. anglica. 1762. p. 385. Ledeb. Fl. ross. IV. 521; Clerc. Pl. de l'Oural, cent. 2. № 14; Krylow. Material. 33;

Steinige Abhänge, felsige Ufer vieler Flüsse. Im waldigen Theile des Gebietes nicht selten.

Im nördlichen Ural-Gebirge ist nur ein Fundort auf dem Berge Sjemitschelowetschnij-Kamen bekannt. An Abdachungen des Urals beobachtet: am Unja; Wischera (unweit Ust-Welss), Ust-Uls, bei dem Kirchdorfe Goworliwoe; Kamen-Wetljan, an den Ufern des Ulss, des Jaiwa (Tichonskij-Kamen). Jaiwinskij Sawod; Pyschma (Cerc, l. c.); auf dem Berge-Uktusskaja, etwa 8 Werst südlich von Ekaterinburg (Ssüsew).

20. A. septentrionale Hoffm. Flora von Deutschl. 1795; Ledeb. Fl. ross. IV, p. 521; Krylow-Material., 34.

Acrostichum septentrionale L., Scolopendrium septentrionale Roth. Blechnum septentrionale Wallr. Acropteris septentrionalis Link. Filic. hort. Berol p. 80.

Felsige, steinige Kuppen. Selten. Auf dem Berge Sinjaja (Krylow l. c.). In den Bergen: Ssugomak, Egosa und Karabasch (im südlichen Ural—Ssüsew).

21. A. Ruta muraria L. Spec. plant. II. p. 1541. Georgi, Uspenski in Ledeb. Fl. ross. IV. 520; Weinm. Pl. Perm. in. Bull. de Moscou. 1850, II. p. 557; Sorokin, Material, 236; Pallas, Reise, 1773. II p. 28. Ruprecht, Distrib. p. 110—111; Schell, Crypt. № 16. Krylow, Material. 32; Suzeff. Pl. de Bilimbai, 559; Fedtschenko, Material, 974. Gordjagin, Fl. v. Krasnouf. 424.

Scolopendrium Ruta muraria Roth. Asplenium multicaule Presl.

An den Felsufern: Wischera (unweit Ust-Welss); Loswa (unweit Ust-Lülja); Iwdell; Ulss; am Kolwa (Diwii Kamen); am Kosswa (auf dem Berge Sstoroschewoi Kamen); Wagran Kamen (in der Umgegend von Petropawlovski-Savod); Paschiiskij Savod; Kungur; Krassnoufimsk; in den Bergen: Dewja, Ssobolew Kamen und Ssokol. (Sckalosubow); zwischen Utka und Kamenka (Georgi l. c.) Krylossowa (am Tschussowaja); auf dem Berge Ssolonez in der Umgegend von Nischne-Serginsskij-Savod; in den Egosa-Bergen (unweit Kyschtym).

Bemerkenswerthe Formen:

a. *Brunfelsii Heufler.* Wünsche, Fil. Sax: Fiederchen etwa so lang als breit, rhombisch, stumpflch, kerbig-eingeschnitten (auf dem Berge «Ssolonez»).

b. *elatum Lang* (A. multicaule Presl). Blätter schmal-lanzettlich. Fiederchen $1\frac{1}{2}$—2 mal so lang als breit mit schmaler, keilförmiger Basis rhombisch (Wünsche l. c.). An den Ufern des Tschussowaja. Selten.

22. *A Trichomanes Huds.* Fl. anglica 1762. p. 385. Ledeb. Fl. ross. IV. 521; Pallas, Reise II. p. 28; Selten. Schattige Abhänge, Felsen.

Im südlichen Ural: auf dem Berge Schischka bei Ssimskij Savod, Distr. Ufa (Pallas, l. c. 1773); doch ist die Pflanze in neuerer Zeit an dem genannten Orte nicht wieder aufgefunden worden.

9. Athyrium Roth.

23. *A Filix femina Roth.* Tent. Fl. germ. III. p. 65; Ledeb. Fl. ross. IV. p. 520; Sschurovskii. Ural-Gebirge, p. 421; Ruprecht, Distrib. p. 109; Bunge. Beitrag № 1514; Weinm. Pl. Perm. II. 557; Meinsh. Beitrag. № 396; Clerc, Pl. de l'Oural, cent. 3, № 8; Sorokin. Material. 238; Bulytscheff, Fl. d'Irbit, 191; Kry-

low. Material. 31; Schell, Crypt. № 17; Gordjagin, Fl. d. Umg. v. Krasnouf. 423; Ssüseff, Pl. de Bilimbai, 558; Fedtschenko, Material. 973.

Polypodium Filix femina L. Aspidium F. f. Sw. Cystopteris F. f. Coss. et Germ. Asplenium F. f. Bernh.

Schattige, feuchte Wälder. Unser gemeinster Farn. Iul., Aug.

In den Bergen: Tulymsskij-Kamen, Tschuwal (am Fusse); am Flüsschen Toschemka (im nördlichen Ural); In der Umgegend von Tscherdyn; Ssolikamsk; Kudymnor; Perm; Ochansk; Otschorskij Savod; Krassnoufimsk; Irbit; Bilimbai; Ekaterinburg; Pawdinssk; Wsewolodo-Blagodatsk; Artinskij-Savod; Njase Petrovsk; Kytschym; Slatoust. In den Bergen Jurma, Tagan-Ai, Jremel.

4. Gruppe. Polypodieae.

10. Polypodium L.

24. *P. vulgare L.* Spec. plant. II. p. 1544. Ledeb. Fl. ross. IV. p. 508; Stschurovski, Ural-Gebirge, 1841. p. 421; Ruprecht, Distrib. Crypt. ross. p. 50; Meinsh. Beitrag. 390; Clerc, Pl. de l'Oural. cent. 2. № 87; Krylow, Mat. 18; Suzeff. Pl. de Bilimbai, 549; Fedtschenko. Material, 962.

An Felsen in schattigen Wäldern sehr häufig längs des Hauptzuges des Urals. Iuli, Aug.

In den Bergen: Jalping-Nior, Armija; Tulym, Kurokssar; Murawjinskij Tschurok; an den Felsufern der Flüsse: Wischera, Poroschniaja, Toschemka, Loswa, Uls; an Abhängen des Ssjemitschelowetschnij-Kamen; Suchoi-Kamen; Katschkanar; in den Bergen: Elowaja, Ssinjaia, Golaja (Krylow, l. c.); in der Umgegend von Serebrjansk, Kynovskoi-Savod, Utkinskii-Savod, Bilimbai. An den Felsufern des Tura, zwischen Ssalda und Werchoturje (Lepechin, in litt.); Ekaterinburg; Uktuss; Njase-Petrovskij-Savod; Ufalei; in den Egosa-Bergen und Ssugomak, unweit Kyschtym, am Felsufer des Atkuss; auf dem Karabasch Berge, Adui; Slatoust; in den Tagan-Ai-Bergen; bei dem Dorfe Alexandrovka.

25. *P. fontanum L.* Pallas, Reise, etc. 1771, II, p. 28. An Felsen. Auf dem Berge-Schyschka, Distr. Ufa (Pallas, l. c.) In neuerer Zeit wurde die Pflanze trotz widerholten Suchens nicht wiedergefunden.

26. *P. rhaeticum L.* Pallas, Reise, etc. 1773, II, p. 28.

An Felsen. Auf dem Berge „Schyschka“, Distr. Ufa. (Pallas, l. c.). In neuerer Zeit wurde die Pflanze trotz wiederholten Suchens nicht wiedergefunden.

2. Fam. Ophioglosseae.

11. Ophioglossum L.

27. *O. vulgatum L.* Spec. plant. II, p. 1518.

Rostowzew. Beiträge zur Kentniss der Ophioglossen. Moskau. 1892.

Fruchtbare, etwas feuchte, wäld-Wiesen, Waldränder; gewöhnlich mit Botrichium Matricariae Spr.

O. v. wächst gruppenweise auf dicht begrasten Erdhügeln mitten unter anderen Repräsentanten der den Waldwiesen eigenen Vegetation. Meist kommen aehrenlose, nur eine Blattplatte tragende Exemplare vor.

Die von uns gefundenen Exemplare des Ophioglossum vulgatum L. übersteigen nicht die Höhe von 5—7 cm. und tragen Ende Juli schon theilweise reife Sporen.

Die bisher bekannte Fundorte sind: in der Umgegend vom Kirchdorfe Wosnessensk (District Ochanssk); zwischen Otschorskij-Savod und Sspeschkowa (s. g. Wylomki). Diese beiden Fundorte liegen an der Westseite des Urals.

12. Botrychium Sw.

28. *B. Lunaria Sw.* Syn. pl. p. 171.

Osmunda Lunaria L. Spec. plant. ed. II, p. 1519. B. Lunaria α. vulgare Kth., Dietr. Lunaria Botrytis I. Bauh hist. pl. III, p. 710.

Weinm. Pl. Perm. in Bull. de Moscou. 1850. II, p. 557; Sorokin, Material. № 240. Krylow, Material. z. Fl. d. Gouv. Perm. p. 14.

Trockene Wiesen, grasige lichte Waldstellen, grasige Abhänge. Nicht selten. Aug.

Mortaisskij-Kamen (der nordliche Fundort); Deneschkin-Kamen (Sorokin, l. c.); an der Wischera; unweit Bondijug; Ssolikamsk; Werch-Jaiwinssk; Rostess; Kurja; Perm; an der Kosswa; Kynovskoi-Savod; Ochansk (um Otschor); beim Dorfe Lukowa; Krassnoufimsk (in den Titeschnaja Bergen) Kajanova; Njase-Petrovsk (in den Bergen Ergalasch und Wjatzkaja).

29. *B. Matricariae Spr.* Syst. veg. IV, p. 23. Osmunda Matricariae Schrank, Bayr. Flora 1789. B. rutaceum Sw. excl. syn. in Schrad. Journ. 1800 B. matricarioides Willd. Spec. plant. 1810. B. rutaefolium A. Br. in Doell., Rhein. Flora. 1843.

Clerc Pl. de l'Oural, cent. 1, № 11, Medical-Pflanzen d. Urals № 17; Krylow, Material. z. Fl. d. Gouv. Perm., 15; Ssüsew, Pl. de Bilimbai, in Bull. de la Soc. de l'Oural., 548.

An grasigen Waldplätzen, auf etwas feuchten Triften unter Gebüschen, zerstreut.

B. Matricariae Spr. kommt sehr häufig, oft colonienweise, auf Waldwiesen mit mergeligem Boden, am ganzen westlichen Abhange des Urals vor.

An der Kolwa (bei dem Kirchdorfe Nerpina); Wischersskaja-Tropa; Pavdinskij-Savod; Archangelo-Paschijski Savod; unweit des Dorfes Lukowa; Kynowsski Savod; in der Umgegend von Perm; Kungur; Kyschtymskij Savod (Krylow, l. c.); Otscherskij-Savod (Distr: Ochanssk.).

30. *B. ramosum (Rth.) Aschs.* Fl. d. Prov. Brandenb. 1864; Osmunda r. Rth. Tent. flor. Germ. (1788); B. rutaceum Schkuhr. Willd. exp. Spec. plant. (1810); B. Lunaria β. rutaceum Kth., Dietr.; B. matricariaefolium A. Br. in Doell, Rhein. Flora 1843; Rabenhorst. Crypt. № 29.

An grasigen Abhängen, besonders an Waldrändern. Jul., Aug.

Selten, vielleicht öfter übersehen.

B. ramosum Asch. wächst in der Regel an dicht begrasten Stellen, in Gesellschaft folgender Arten: Veronica Chamaedrys, Alchemilla vulg., Leucanth. vulg., Trifolium pratense, Rumex Acetosa, Rhinant. C. Galli, Anthoxant. odorat., Poa, Festuca, Botr. Matricariae etc. In den Umgebungen von Wosnessensk (Distr: Ochanssk) wurde vom Verfasser in grosser Menge gefunden. Ende Juli sammelte er Exemplare von 10—12 cm. Höhe, schon mit entleerten Sporangien und mit einer bis 1 cm. langer Knospe am Grunde des bereits verwelkten Stiels.

Aendert ab:

1. *subintegra Milde* (B. Lunaria var. rhombeum Angström); Wünsche, Fil. sax. 32. Unfruchtbarer Blatt-Theil fiedertheilig, mit rhombischen, stumpfen, gekerbten oder schwach und sparsam eingeschnittenen Fiedern.

Die bisher bekannten Fundorte sind: in der Nähe von Osslanka (an der Tschussowaja); auf dem Berge: Divij-Kamen (an der Kolwa). Krylow, l. c. (B. lanceolatum Angstr.).

Auch in der Umgegend von Wosnessensk, am Dorfe Tarakanowa (Distr. Ochanssk) wurde von Verfasser gefunden.

2. *compositum Milde*. Unfruchtbarer Blatt-Theil von 2—3 gesonderten, aus einem Punkte entspringenden, vollkommen ausgebildeten Theilen gebildet, wie sonst die Pflanze nur einen besitzt. (W. l. c.) Sehr selten.

An der Ssytanka unweit des Kirchdorfes Wosnessensk (District Ochanssk).

31. *B. virginianum Swartz*. Krylow, Material. z. Fl. d. Gouv. Perm. № 17.

An grasigen Abhängen, waldigen Wiesen, besonders in der Nähe des Ural-Gebirges, gemein. Jul., Aug.

Zwischen Wsewolodo-Blagodatsk und Deneschkin-Kamen; an der Issa (unweit Schurawlik); in der Umgebungen von folgenden Eisenhüttenwerken: Kuschwa, Nischne-Barantschinsk (auf dem Jurmytsk-Berge); Kynovsk; Njase-Petrovsk (auf dem Berge Wjatzkaja); Ufalej (auf dem Berge-Teplaja); Barantscha; Otschor (Kiefernwald auf der Insel des Teichs).

II. KLASSE. EQUISETINAE.

3. Fam. Equisetaceae.

13. Equisetum Tourn.

32. *E. arvense L.* Spec. plant. II, p. 1416. Georgi et Uspenski, in Ledeb. Fl. ross. IV, 486. Bulytscheff. Fl. d'Irbit, 229; Clerc, Pl. de l'Exp. du N., 41; Krylow, Material. III, 1882, 7; Susew, Pl. de Bilimbai, 542; Zerenner, Erdkunde d. Gouver. Perm, 1851, p. 278.

Auf Aeckern, Wiesen. Gemein.

Am Flüsschen Unja, auch Wischera und Loswa—unweit des Dorfes Karakeewa; Perm (Krylow, l. c.); Irbit; Bilimbai; Ekaterinburg; Ochansk; Ssolikamsk.

Im ganzen Ural.

Formen des unfruchtbaren Stengels:

a. *decumbens G. Mey.* Niederliegend, buschig, vom Grunde an mit zahlreichen, aufrechten oder aufsteigenden, den Stengel zum Theil überragenden Aesten. Auf Aeckern. Kudymkor (Distr. Ssolikamsk).

b. *pseudo-silvaticum Milde* (Wünsche l. c.). Stengel aufrecht, schwächer. Aeste regelmässig verzweigt. Zweige meist zu je 3—4 lang. Dem E. silvaticum habituell täuschend ähnlich. Selten. In der Umgegend von Perm.

Eine Abänderung des fruchtbaren Stengel ist:

c. *campestre C. F. Schultz*, als Art. (E. arvense var. serotinum Meyer, Chloris Hannover. p. 666).

Der ganze Stengel grün, kräftig, meist mit zahlreichen Aesten, seltener ganz astlos. Aeste einfach oder verzweigt, oft kleine Aehren tragend. So auf feuchten Sandboden bei Bilimbai (Tshussowaja).

33. *E. pratense Ehrh.* im Hannov. Magaz. 1784. Stück 9, p. 183; E. umbrosum Mey. in Willd. Spec. Chlor. Hannov., Flor. Dan. t. 1770. Rupr. nordl. Ural. № 264; Krylow, Mater. III, 9.

In schattigen Wäldern, Gebüschen, Wiesen, an Ufern. Gemein.

Die nördlichen bisher bekannten Fundorte sind: an der Wischera; um Ustj-Lopja; um Jalping-Nior; Toschemka; Loswa; um Ust-Ljulia; unweit Diwii-Kamen an der Kolwa. Auch in der Umgegend von Tscherdyn, Ssolikamsk; Werch-Jaiwinssk; Rosstess; Perm; Bilimbai.

34. *E. silvaticum L.* Spec. plant. ed. II, p. 1516; Rabenhorst, Cryptog. vascul. europ. № 43!—Rupr. nord. Ural. № 265; Weinm. Pl. Perm. in Bull. de M. 1850, II. p. 557; Clerc, Pl. de l'Oural, cent. I, 35; Bulytscheff, fl. d'Irbit, 230; Suzeff, Pl. de Bilimbai, 543; Korschinsky, Phytotopograph. Untersuchungen II, p. 84; Fedtschenko, Mat., 950.

In schattigen Wäldern und Gebüschen. Häufig.

Im ganzen Ural beobachtet.

In der Wischera-Ebene; Tschuwalsskij-Kamen; Tulymskij-Kamen; Jalping-Nior; Nikito-Iwdell, bei dem Dorfe Wetlan (Kolwa); in der Umgegend von Ussolie; Perm; dem Dorfe Bardym (Krylow l. c.); Bogoslowssk; Kuschwa; Ekaterinburg; Irbit; auf dem Berge-Jurma; zwischen Scharypowo und dem Flusse Belaja (Korsch.).

35. *E. palustre L.* Spec. plant. ed. II. p. 1516; Rabenhorst, Crypt. № 69.—Uspenski, in Ledb. Fl. ross. IV. p. 488. Bulytscheff, Fl. d'Irbit, № 231; Krylow, Material. № 10; Suzeff. Pl. de Bilimbai; Fedtschenko, Material. № 951.

Auf sumpfigen Wiesen, feuchten Triften, an Flussufern. Gemein.

Zwischen Tulymsskij-Kamen und Wischera; auf dem Berge „Sijupp“ (oder „Tschisstopp“ nach N. I. Kusnezow) unterhalb der Baumgrenze. Wssevolodoblagodatsk; Ssoswa; Wischersskaja-Tropa (zwischen Belyi-Kamen und Uls); um Ssurmog; Perm; Bilimbai; Kyschtym; Berdjasch.

Aendert ab:

a. *arcuatum Milde* (Wünsche l. c.). Stengel vom Grunde an ästig, die obersten Scheiden ohne Aeste. Letztere (bis 1—1,5 cm.) nach der Stengelspitze zu allmählich kürzer werdend, meist bogig herabhängend. Selten. An trockneren, aber schattigen Stellen, in Gebüschen am Rande von Wiesen. In der Umgegend von Otschor (Distr. Ochansk).

b. *polystachyum Willd.* (W., Asch. in litt.). Aeste sämmtlich oder zum Theil Aehren tragend. Wurde unweit Otschor beobachtet.

36. *E. limosum L.* Spec. plant. ed. II. p. 1516; E. Heleocharis Ehrh.

Weinm. Pl. Perm. in Bull. de Moscou. 1850, II. p. 557; Clerc, Pl. de l'Oural, cent. 2, № 32; Sorokin, Fl, de l'Oural. № 223; Suzeff, Pl. de Bilimbai, 546. Fedtschenko, Material, 952; Krylow, Material.

In schlammigen Teichen, auf Sümpfen, sumpfigen Ufern. Häufig.

An der Wischera; Uls; Loswa unweit „Scheiny-Jurty"; Katschkanar; Nikito Iwdel; Ssuchogorssk; Ussolje; Perm; Krassnoufimsk; Kyschtymskij-Savod; an der Atkuss; Slatoust (gesam. Nesterovskij); Kossotur.

Hauptformen:

a. *Linnaeanum Doell* (E. limosum L. et Fr.) Stengel ganz astlos oder nur mit wenigen zerstreuten Aesten. Gemein.

In der Umgegend von Otschor (Distr. Ochanssk).

b. *verticillatum Doell.* Gefässkrypt. Badens, p. 64. (E. fluviatile L. et Fr. als Art.) Stengel mit vollständigen Astquirlen.

In einem Tümpel bei Pawlovsk (Distr. Ochanssk.).

c. *uliginosum Milde.* 1870. (E. limosum var. minus A. Br.) Stengel dünn, astlos oder mit zerstreuten Aesten. Torfsümpfe. Sehr selten.

Zwischen Pawlowsk und Otschor (Distr. Ochanssk, Gouv. Perm).

37. *E. hiemale L.* Spec. plant. II. p. 1517.

Falk, Uspenskij, in Leded. Fl. ross. IV. p. 490; Krylow, Material. № 12; Suzeff, Pl. de Bilimbai, 547; Fedtschenko, Mat. 954.

Sonnige und beschattete Abhänge oder Wälder, besonders an sandigen Stellen.

An der Wischera; Toschemka; Uls; in der Bergen-Deneschkin-Kamen, Sstoroschewoi-Kamen; um Rostess; Werch-Iaiwinssk; um Katschkanar; in der Umgegend von Tschysma; Archangelo-Paschijsk; Perm; Krasnoufimsk; Bilimbai; Ochansk; Kyschtym.

38. *E. variegatum Schleicher* (Rabenhorst, Crypt. vascul. europ. № 98).

N. Sorokin. Mater. z. Fl. d. Urals. 234. An den Ufern des Iwdell, an der Mündung des Flusses Umpija (Prof. Sorokin).

39. *E. scirpoides Michx.* Krylow, Materialien zur Flora des Gouv. Perm. 1882. p. 13.

An steinigen und sandigen Ufern der nordlichen Waldflüssen. Verbreitet. An den Ufern der Toschemka und Unja im mittleren Theile ihres Laufes; Pasichinskij-Kamen; Wetljan; unweit Koltschim (Wischera); Kolwa; Sstoroschewoi-Kamen; unweit Rosstess; Archangelo-Paschijssk (Krylow, l. c.). An den Ufern des Otschor (auf dem Berge „Kokui" unweit Otschersskij-Savod) wurde von Verfasser gefunden.

In anderen Theilen des Urals, ausser der schon angegebenen, wurde E. scirpoides bis jetzt noch nicht beobachtet und ist überhaupt südlich von 57½ N. Br. noch nicht gefunden worden.

In Sibirien wird, am See Kysykul, im Kreise Minussinsk, angegeben.

III. KLASSE. LYCOPODINAE.

4. Fam. Lycopodiaceae.

14. Lycopodium Brongn.

40. *L. Selago. L.* Spec. plant. II. p. 1565.

Pallas in Ledeb. Flor. ross. IV. p. 496. Georgi, Bemerk. II. p. 720; Rupr. nord. Ural № 266; Zerenner, Erdkunde d. G. Perm. 1851; Sorokin. Mater. z. Fl. d. Urals, № 231; Krylow, Material., 6; Fedtschenko, Material, 955.

In schattigen Wäldern auf den höchsten Bergen des Urals besonders im alpinen Gebiet:

Jany-Ionki; Ssijupp; Kosswinskij-Kamen.

In waldreichen Theilen des Urals an steinigen Kyppen des Poliudov-Kamen (unweit Bachari); Katschkanar; Kudrjavij Kamen; Tulymskij-Kamen; Jalping-Nior.

Im südlichen Ural: Tagan-Ai; Siegalga.

41. *L. annotinum L.* Spec. plant. II. p. 1566.

Falk, Georgi, in Ledeb. Fl. ross. IV. p. 497; Weinm. Pl Perm. in Bull. de Moscou, 1850. II. p. 557; Lessing, Beitrag. 1834. p. 212; Sstschurovskij, Ural-Gebirge. 1841. p. 421; Ruprecht. Distributio, 1845. p. 96; Bunge Beitrag. 1851, 1509; Sorokin, Material, 230; Clerc, Medical. Pflanz. № 60; Krylow, Material, 5; Gordjagin, Fl. der Umg. v. Krassnoufimsk, 1888, 415; Suzeff, Pl. de Bilimbai, 541; Fedtschenko, Material. 956.

In schattigen feuchten Nadel-Wäldern. Sehr zerstreut.

An der Petschera (Iaschinskaja-Pristan); Unja; Wischera; Toschemka; Deneschkin-Kamen; in der Umgegend von Tscherdyn; Perm; Bogoslovsk; Kuschwa; Bilimbai; Tarasskowo; Kyn; Artinsskij Savod; zwischen Michailovsk und Nischne-Sserginsk; Otschor (Distr. Ochansk); unweit Slatoust; Tagan-Ai (2000′).

42. *L. clavatum L.* Spec. plant. II. 1564.

Falk, Georgi, in Ledeb. Fl. ross. IV. p. 499. Richtet. Bogoslovsk. Pflanz., № 105; Weinm. Pl. Perm. in Bull. d. M. 1850. II. 557; Sstschurovski Ural-Gebirge 1841. p. 421; Sorokin, Mater., 232; Bulytscheff, Fl. d'Irbit; Clerc, in litt. № 61; Krylow, Material № 2; Korschinskij, Phytotopogr. Untersuch. II. p. 69; Suzeff. Pl.. de Bilimbai; Fedtschenko Material. 959; Gordjagin, Fl. d. Umgeb. v. Krassnouf. 414.

In schattigen Wäldern, besonders Nadelwäldern. Zerstreut.

An der Unja; Loswa; in der Umgegend von Bogoslovsk; Ssolikamsk; Kudymkor; Tscherdyn; Perm; Kungur; Ossa; Irbit; Ekaterinburg; Bilimbai; Ssysertskij Savod; am Jurma-Berge; Tundusch.

Aendert ab:

a. *alpina*: spicis solitariis, breviter pedunculatis, junioribus subsessilibus—Krylow (Material. z. Fl. des Gouv. Perm. 1885).

Verbreitet im alpinen Gebiete von Ural, unterhalb der Baumgrenze. Auf den Bergen des Tulymskij-Kamen; Kurokssar; Jalping-Njor; Tschuwal; auf den Kyppen des Katschkanar (Krylow, l. c.).

43. *L. complanatum L.* Spec. plant. II. p. 1567.

Falk, Georgi in Ledb. Fl. ross. IV. p. 499. Richter Bogoslovsk. Pflanz. № 106; Lessing, Beitrag. p. 212; Sstschurovskij, Ural-Gebirge 1841. p. 421; Sorokin, Material, 229; Bulytscheff Fl. d'Irbit, 93; Clerc, in litt, № 62, № 69; Krylow, Material. № 3; Suzeff, Pl. de Bilimbai, p. 540; Fedtschenko, Material, 958.

In Nadelwäldern (besonders Kiefer-Wäldern). Zerstreut im Wald-Gebiete.

An der Wischera; am Flüsschen Toschemka; Bachari; unweit Ussolie; Kudymnor (Distr. Ssolikamsk); Perm; Otschor; Ochanssk; Ekaterinburg, auf dem Berge Uctuss; Bilimbai; Irbit; Bogoslowssk; in den Jurma-Bergen.

44. *L. Chamaecyparissus A. Br* (als Art, 1837). Milde Gefässkrypt. p. 38 (406) F. 1—6; Rabenh. Handb. II. 3. p. 329; Crypt. vascul. europ. 94; L. complan. Wallr. in Linnaea 1840. p. 677; Wünsche, Fil. sax. (L. Chamaecyp. A. Br. in Doell, Rhein. Flora 1843. p. 38, als Art.).

Zweige einander sehr genähert, dichte Büschel, keine Trichter bildend. Der Mitteltrieb der Aeste ährentragend.

Blätter alle fast ganz gleich, starr, angedrückt.

Moosige, grasige Stellen der höheren Gebirge. Selten.

Auf dem Berge „Jurma“ (Distr. Ekaterinburg) wurde vom Verfasser in grosser Menge gefunden

45. *L. alpinum L.* Spec. plant. II. p. 1567.

Rupr. nordl. Ural, 267; Krylow, Material. № 4; Zerenner, Erdkunde, 185; Ledeb. Fl. ross. IV. 498; Lessing, Beitrag. p. 212; Fedtschenko, Mater. 957.

Verbreitet im ganzen alpinen Gebiete des Urals, jedoch unterhalb der Baumgrenze.

Auf den Bergen des nordlichen Ural. An der Malaja Petschora (Rupr.) Jang-Ionki; Ssijupp; Armija; Jalping-Nior; Tulymsskij-Kamen; Kurokssar; Murawjinskii-Kamen; Ischerim; Mortaïskij-Kamen; Tschuwal; Kwarkusch; Deneschkin-Kamen; Ssuchoi-Kamen; Konschakovskij-Kamen.

5. Fam. Selaginelleae.

15. Selaginella Spring.

46. *S. spinulosa A. Br.* in Doell, Rhein. Flora 1843. p. 38; S. spinosa Spring; Lycopodium selaginoides L. Krylow, Material, № 1.

An felsigen Abhängen der höheren Berge in feuchten Nadelwäldern und seltener auf Torf-Sumpfe.

Im nordlichen Ural-Gebirge. An den Ufern des Flusses Wischera; unweit Armija; um Ust-Niulass; in der Umgegend von dem Dorfe Mortschan; zwischen Tscherdyn und Bachari (Rupr.); am Fusse der Berge Deneschkin-Kamen; Kosswinskij-Kamen; Konschakovskij-Kamen; bei Rostess.

47. *S. rupestris Spring.*

Georgi, Bemerkungen einer Reise im Russisch. Reich. 1775. St.-Petersb; Ledeb. Fl. ross. IV. p. 504. Felsige Abhänge der höheren Gebirge.

Auf dem Berge „Siegaljga“ (Distr. Slatoust.)—Georgi l. c.

In neuerer Zeit wurde die Pflanze trotz wiederholten Suchens nicht wiedergefunden.

Otschor bei Perm,
October 1894.

Namen-Verzeichniss.

Acropteris septentrionalis Link. 20.
Acrostichum ilvense L. 10.
— septentrionale L. 20.
Allosurus. 16 (7).
— crispus Bernh. 16.
— Stelleri Rupr. 17.
— Stelleri Milde 17.
Aspidieae. 2.
Aspidium. 2.
— cristatum Sw. 4.
— dilatatum Sw. 3.
— Filix femina Sw. 23.
— Filix mas Sw. 2.
— fragile Sw. 8.
— Lonchitis Sw. 7.
— montanum Aschs. 5.
— montanum Scholtz. 9.
— Oreopteris Sw. 5.
— spinulosum Sw. 3.
— spinulosum v. cristatum. 4.
— Thelypteris Sw. 6.
— vulgare. 3.
Asplenieae. 18.
Asplenium. 18 (8).
— crenatum Fries. 18.
— Filix femina Bernh. 23.
— multicaule Presl. 21.
— Ruta muraria L. 21.
— septentrionale Hoffm. 20.
— Trichomanes Huds. 22.
— viride Huds. 19.
Athyrium. 9.
— Filix femina Rth. 3. 23 (9).
Athyrium fragile Strempel. 8.
Blechnum septentrionale Wallr. 20.
Botrychium. 28 (12).
— Lunaria Sw. 28.
— Matricariae Spr. 29.
— matricariaefolium A. Br. 30.
— matricarioides Willd. 29.
— ramosum Aschs. 30.
— rutaceum Willd. 30.
— rutaceum Sw. 29.
— rutaefolium A. Br. 29.
— subintegrum Milde. 30.
— compositum. 30.
— virginianum Sw. 31.
Cyathea fragilis Rth. 8.
Cystopteris. 8.
— Filix femina Coss. et Germ. 23.
— fragilis Bernh. 8.
— sudetica A. Br. 9.
— montana Wimmer. 9.
Cryptogramma. 16.
— crispa R. Br. 16.
Equisetaceae. 32 (3).
Equisetum. 32 (13).
— arvense L. 32.
— fluviatile L. 36.
— hiemale L. 37.
— limosum L. 36.
— palustre L. 35.
— pratense Ehrh. 33.

Equisetum. 32 (13).
— silvaticum L. 34.
— scirpoides Mchx. 39.
— umbrosum Fr. Mey. 33.
— variegatum Schleich. 38.
Lunaria. 28.
— Botrytis J. Bach. 28
Lycopodiaceae. 40 (4).
Lycopodium. 40 (14).
— alpinum L. 45.
— annotinum L. 41.
— Chamaecyparissus A. Br. 44.
— clavatum L. 42.
— complanatum L. 43.
— Selago L. 40.
Nephrodium Filix mas Michx. 2.
Onoclea. 15.
— Struthiopteris Hoffm. 15.
Ophioglosseae.
Ophioglossum. 27 (11).
— vulgatum L. 27.
Osmunda. (12).
— Matricariae Schrank. 29.
— ramosum Rth. 30.
— Struthiopteris L. 15.
Phegopteris. 5.
— polypodioides Fée. 13.
— vulgaris Mett. 13.
— Robertianum A. Br. 13.
Polypodieae.
Polypodium. 24 (10).
— cristatum Ehrh. 4.
— Dryopteris L. 14.
— fontanum L. 25.
— Filix femina L. 23.
— Filix mas L. 2.
— fragile L. 8.
— ilvense Sw. 10.
— Lonchitis Sw. 7.
Polypodium. 24 (10).
— Marantae Hoffm. 10.
— montanum Vogler. 5.
— Oreopteris Ehrh. 5.
— Phegopteris L. 13.
— rhaeticum L. 26.
— Robertianum Hoffm. 14.
— spinulosum Retz. 3.
— Thelypteris L. 6.
— vulgare L. 24.
Polystichum cristatum Rth. 4.
— Dryopteris Rth. 14.
— Filix mas Rth. 2.
— Lonchitis Rth. 7.
— Marantae Rth. 10.
— montanum Rth. 5.
— Oreopteris DC. 5.
— spinulosum Koch. 3.
— Thelypteris Rth. 6.
Pterideae.
Pteris. 1.
— aquilina L. 1.
Scolopendrium. 20.
— Ruta muraria L. 21.
— septentrionale Rth. 20.
Selaginelleae. 46. (5).
Selaginella. 46 (15).
— spinosa Spring. 46.
— spinulosa A. Br. 46.
— rupestris Spring. 47.
Struthiopteris germanica Willd. 15.
— pensilvanica Willd. 15.
Woodsia. 10.
— invensis R. Br. 10.
— hyperborea R. Br. 10.
— rufidula Koch. 10.
— arvonica Koch. 10.
— glabella R. Br. 11.
— pilosella Rupr. 12.

Ueber Adhäsion verschiedener Metalle an Glas und andere Substanzen.

von

J. Weinberg.

In den „*Archives de Génève*“ befindet sich eine Arbeit von H. *Charles Margot*, Assistent am physikalischen Laboratorium der Universität in Genf [1]). Es handelt sich um ein Adhäsions-Phänomen des Aluminium, sowie auch einiger anderer Metalle an eine Glasplatte und andere Substanzen, in welchen Silicium vorwaltet. Die hauptsächlichen Facta sind folgende:

1) Schreibt man mit einem Aluminium-Stifte auf einer gläsernen, gut polirten und vollkommen reinen Glasplatte, so lässt das Aluminium auf der Glasoberfläche Spuren zurück, die weder durch energisches Abreiben, noch durch Waschen verschwinden. Besonders schön gelingt das Experiment, wenn die Glasplatte vorher dem Wasserdunste ausgesetzt war; doch, betont H. *Margot*, ist die so gebildete, äusserst geringe Wasserschicht nicht unentbehrlich, obgleich sie die Adhäsion erleichtert und desshalb schon ein ganz leichter Druck des Stiftes gegen die Platte sich genügend erweist.

2) Das Experiment gelingt nur dann, wenn die Glasplatte voll-

---

[1]) Charles Margot, *Phénomènes d'adhérence au verre de l'aluminium et quelques autres métaux*; Archives des sciences phys. et nat., Génève, T. XXXII, № 8 (5 Août 1894), pgg 138—144.

kommen rein ist; die mindeste Spur von Fett verhindert die Adhäsion des Metalls. Ist aber die Platte zuvor gut gereinigt worden, so kann man mittelst des Aluminium-Stiftes auf der Oberfläche des Glases (mag dieses gewöhnliches oder farbiges sein) allerhand Linien, Figuren, Aufschriften u. dgl. verzeichnen.

3) Gebraucht man anstatt des Stiftes eine schnell rotirende Aluminium-Scheibe (une petite meule), so wird die Zeichnung viel schöner, ergiebt einen metallischen Glanz und die Aluminim-Spuren werden dermassen dicht, dass das Glas, ans Licht gehalten, an diesen Stellen undurchsichtig erscheint.

4) Behandelt man benannte Zeichnung mit Salzsäure oder Aetz-Kali, so werden zwar Theilchen des adhärirten Aluminiums aufgelöst und abgewaschen, aber nicht ganz: die Zeichnung bleibt, wie zuvor, leicht erkennbar, als ob das Metall die Glasplatte geritzt und daher undelibile Spuren zurückgelassen hätte.

5) Dass wir es nicht mit blos mechanischen Ritzen zu thun haben, beweist am besten das Factum, dass Gold, Silber, Platin, Kupfer, Eisen, Nickel, so wie auch andere Metalle auf der Glasplatte nicht die mindeste Spur hinterlassen, gleichviel ob man benannte Metalle mit der Hand oder vermittelst einer schnell-rotirender Scheibe an die Glasplatte drückt; vorlaüfiges Behandeln der Platte mit Wasserdampf erweist sich gleichfalls ganz erfolglos.

6) *Magnesium* erweist sich noch wirksamer als Aluminium: es genügt nur ganz leicht mit einem Magnesium-Stifte die kaum feuchte Glasplatte zu berühren, um eine schöne und ganz deutliche Zeichnung hervorzubringen, die jedoch nach ein Paar Tagen gänzlich verschwindet. *Cadmium* wirkt schwächer als Aluminium; noch viel schwächer aber wirkt *Zink;* letzteres hinterlässt nur dann Spuren auf dem Glase, wenn es in Form einer schnell-rotirender Scheibe an die Glas-Oberfläche gedrückt wird. Bei Cadmium und Zink erweist sich die dünne Wasserschicht als das Experiment *hindernd.*

7) Nicht blos Glas, sondern auch andere Stoffe, in welchen Silicium dominirt, ergeben die nämlichen Resultate. So adhäriren Magnesium, Aluminim, Cadmium leicht an *Quarz*, *Corund*, *Topas*, *Rubin* und *Smaragd*; Zink aber—an allen wenig und schwer. Was *Diamant* anbetrifft, so erwiesen sich alle Experimente des Verf. gänzlich erfolglos: kein einziges Metall, Magnesium und Aluminium nicht ausgenommen, hinterlässt auf der Diamant-Oberfläche auch nur die mindeste Spur. Der Verf. schlägt dieses Factum als leichtes Mittel vor, ächte Diamanten von Strase zu

unterscheiden: letztere, als gewöhnliches Glas, unterliegen der Wirkung des Magnesiums oder des Aluminiums, während die Oberfläche eines ächten Diamants ganz intact verbleibt.

Seine erzielten Resultate stellt Verf. in folgender Tabelle zusammen:

Resultate der Adhäsion nach abnehmender Potenz

	Quarz,	*Smaragd*,	*Topas*,	*Corund*,	*Diamant*
Magnesium *Aluminium*	Starke Adhäsion	Id.	Id.	Id.	Keine
Cadmium	Adhäsion	Adhäsion	Adhäsion	Adhäsion	Keine
Zink	Schwache Adhäs.	Id.	Id.	Id.	Keine
Silber und and. Metalle	Keine	Keine	Keine	Keine	Keine

Schliesslich wirft Verf. die Frage auf: Was wohl die Ursache dieser sonderbarer Adhäsions Erscheinungen (singuliers phénomènes d'adhérence) sein möge? Schwer wäre es, bemerkt er, hier eine chemische Verbindung zweier Stoffe anzunehmen. Findet hier etwa eine blosse moleculare Wirkung statt, verschieden bei verschiedenen Substanzen, derjenigen ähnlich, die wir bei Capillarität-Erscheinungen beobachten und die sich als Attraction, resp. Repulsion, zwischen Röhre und Flüssigkeit offenbart?

Es schien uns möglich, benannte Adhäsions-Phänomene mittelst den von uns aufgestellten Formeln einer Rechnung zu unterwerfen. In unserer vorigen Arbeit [1]) die Molecularkräfte betreffend, bedeuten $\triangle$, c, k resp. Densität, Wärmecapacität und den linearen Dilatations- Coëfficienten der Substanz; mit d bezeichneten wir den Durchmesser des physischen Moleculs (welches, laut unserer *einzigen* in unserer Arbeit vorliegenden Hypothese, drei gleiche Dimensionen hat); mit i—die Distanz zwischen zwei Moleculen; mit f—die Molecul-Attraction dieser beiden Molecule; mit x—die Potenz, nach welcher die Molecular-Attraction mit der Vergrösserung ihre gegenseitigen Distanz abnimmt.

Damit zwischen zwei Substanzen Adhäsion in besprochener Form statt finde, müssen zwei Bedingungen erfüllt werden: 1) Die *gegenseitige* Attraction *zweier* homogenen Molecule einer Substanz (f_1) muss diejenige der anderen Substanz (f_2) überwiegen.— 2)Bezeichnen wir mit Φ die Attraction *eines* Moleculs der ersten Substanz auf das von ihm berührte Molecul der zweiten Substanz (und vice versa, nach dem bekannten Gesetz der Gleichheit zwischen Wirkung und Gegenwirkung), so müssen wir annehmen: $f_1 > \Phi > f_2$.

---

[1]) *Beiträge zur Erforschung der Molecularkräfte in chemisch-einfachen Substanzen auf Grundlage der Thermodynamik, Theil I und II. Bulletin de la Société Imp. des Naturalistes de Moscou.* 1891, № 2 et 3, pgg. 277—400; Theil III, *ibid.* 1893, № 1, pgg. 106—153.

Diese beide Bedingungen wollen wir nun der Rechnung unterwerfen:

1) Nach § 31 (pg. 325) und in Folge von § 4 (pg. 284). haben wir für die Molecular-Attraction zweier Molecule jeder Substanz (fester oder flüssiger) folgende zwei Ausdrücke:

$$f = \frac{\xi(d+i)^2\Delta c^2}{k}\,;\; f = \frac{\alpha\Delta^2}{(d+i)^{x-6}}$$

Für die Adhäsion zweier Substanzen bekommen wir folgende Gleichungen:

$$f_1 - f_2 = \xi\left[\frac{(d_1+i_1)^2\Delta_1 c_1^2}{k_1} - \frac{(d_2+i_2)^2\Delta_2 c_2^2}{k_2}\right]$$

$$f_1 - f_2 = \alpha\left[\frac{\Delta_1^2}{(d_1+i_1)^{x-6}} - \frac{\Delta_2^2}{(d_2+i_2)^{x-6}}\right]$$

(ξ und α sind constante Coefficienten).

Es ist aber (§§ 26, 27) bewiesen, dass $x=8$ ist. Soll Adhäsion, resp. Cohäsion, stattfinden, so muss $f_1 > f_2$ sein; folglich müssen auch folgende Bedingungen sich bewähren:

$$\left(\frac{d_1+i_1}{d_2+i_2}\right)^2 > \frac{\Delta_2 c_2^2 k_1}{\Delta_1 c_1^2 k_2}\,;\; \left(\frac{d_2+i_2}{d_1+i_1}\right)^2 > \frac{\Delta_2^2}{\Delta_1^2}$$

oder auch:

$$\frac{c_1^2 k_2}{c_2^2 k_1} > \left(\frac{\Delta_2}{\Delta_1}\right)^3, \text{ oder } A > B$$

Berechnen wir diese Bedingung mit Bezug auf Magnesium, Aluminium, Cadmium, Zink und anderer Metalle, um ihre Adhäsion an obengenannte Substanzen zu ersehen. Je grösser sich A hinsichtlich B erweist, desto stärker ist die Adhäsion; ist aber $A < B$, so ist offenbar $f_1 < f_2$ und kann keine Adhäsion stattfinden. Die Resultate der Rechnung sind in folgender Tabelle verzeichnet:

Relation	$A : B$						
Substanzen	Quarz.	Glas.	Silicium.	Smaragd.	Topas.	Corund.	Diamant.
Magnesium	11	5	5,1	130	30	518	69
Aluminium	3	1,6	1,7	42	10	170	22
Cadmium	2	0,8	0,9	23	5,5	91	1,2
Zink	1,3	0,5	0,6	15	3,5	59	7,8
Silber	0,7	0,3	0,3	8	1,9	32	4,2
Gold	0,2	0,1	0,1	2,9	0,6	12	1,5
Platin	0,01	0,05	0,05	1,3	0,3	5	0,7

Aus dieser Tabelle ersehen wir: 1) Bei allen 7 Substanzen erweist sich Magnesium am stärksten wirkend; ihm folgt Aluminium und Cadmium, Zink aber, Silber und vollends Gold und Platin am allerschwächsten. Demnach bestätigt unsere Rechnung im Allgemeinen die practischen Resultate des *H. Margot*.—2) Quarz, hinsichtlich dessen uns $\triangle$, c, k am genauesten bekannt sind, ergiebt genau dieselben Resultate, wie *H. Margot*; was aber Glas anbetrifft, so erweist sich, laut Rechnung, Cadmium schon unmächtig, die Oberfläche desselben zu zeichnen. Das kommt daher, weil uns nicht bekannt war, mit welcher Gattung Glas *H. Margot* experimentirt hatte, demnach welche Grössen $\triangle$, c, k der Rechnung unterliegen müssen (bei unserer Rechnung gebrauchten wir für Glas: $\triangle=2{,}70$; $c=0{,}17$; $k=0{,}00000882$).—3) Glas und Silicium ergeben fast dieselben Grössen, was auch zu erwarten war.— 4) Ausnahmen von den von *H. Margot* erhaltenen Resultaten ergab die Rechnung hinsichtlich Smaragd, Diamant, namentlich aber Corund. Die Differenz liegt höchst wahrscheinlich an der Unsicherheit der von uns hinsichtlich benannter Substanzen gebrauchten Grössen c und k, namentlich aber des Dilatations Coëfficienten, da, wie bekannt, derselbe bei Krystallen je nach den Axen verschieden ausfällt; auch lagen natürlicherweise beim Experimentiren zur Erforschung des Dilatations-Coëfficienten nur kleine Proben vor. Ausserdem mögen noch die Farbstoffe genannter Edelsteine, die nicht in Rechnung genommen werden konnten, das ihrige beigetragen haben, um bezüglich Smaragd und Corund einen merklichen Unterschied zwischen Theorie und Praxis zu ergeben. Demungeachtet erweist die Rechnung, dass Diamant *am allerwenigsten* geeignet ist, sich von Magnesium, Aluminium oder Zink beeinträchtigen zu lassen; Cadmium und Gold beweisen sich fast, Platin aber—gänzlich unfähig eine Spur auf Diamant zu hinterlassen.

2) Wir schreiten nun zur zweiten Bedingung, d. h. zur Berechnung der Attraction, welche *Ein* Molecul irgend einer Substanz auf das es berührende Molecul einer andern Substanz ausübt.

Die gegenseitige Attraction (f) zweier homogener Molecule einer und derselben Substanz ist [l. c. § 4, Gl. (2)]:

$$f = \frac{\alpha \triangle^2}{(d+i)^{x-6}}$$

Da aber, wie bewiesen, $x=8$, so ist:

$$f = \frac{\alpha \triangle^2}{(d+i)^2}$$

Benutzen wir diese Formel zur Berechnung der Attraction zweier Molecule der ersten Substanz, so ist:

$$f_1 = \frac{\alpha \triangle_1{}^2}{(d_1+i_1)^2} = \frac{\alpha . \triangle_1}{d_1+i_1} \cdot \frac{\triangle_1}{d_1+i_1}$$

Dieser Formel analogisch, können wir die Attraction zwischen einem Molecul der ersten auf das von ihm berührte Molecul der zweiten Substanz (Φ) folgendermassen ausdrücken:

$$\Phi = \alpha \cdot \frac{\triangle_1}{d_1+i_1} \cdot \frac{\triangle_2}{d_2+i_2}$$

Die Division beider letzten Gleichungen ergiebt:

$$\frac{f_1}{\Phi} = \frac{\triangle_1}{\triangle_2}\left(\frac{d_2+i_2}{d_1+i_1}\right)$$

Da aber (l. c. § 27, c.):

$$\frac{d_2+i_2}{d_1+i_1}=\sqrt[4]{\frac{c_1{}^2k_2\Delta_2}{c^2{}_2k_1\Delta_1}}$$

so ist demnach:

$$\frac{f_1}{\Phi}=\sqrt[4]{\frac{c_1{}^2k_2}{c^2{}_2k_1}\left(\frac{\Delta_1}{\Delta_2}\right)^3}$$

Nach dieser Formel wurden abermals vorige Substanzen mit einander berechnet und folgende Werthe hinsichtlich $f_1 : \Phi$ erzielt:

	$f_1 : \Phi$						
	Quarz.	Glas.	Silicium.	Smaragd	Topas.	Corund.	Diamant.
Magnesium	1,822	1,491	1,498	3,380	2,342	4,745	2,850
Aluminium	1,382	1,131	1,137	2,563	1,776	3,599	2,162
Cadmium	1,183	0,968	0,973	2,195	1,521	3,081	1,851
Zink	1,063	0,870	0,874	1,971	1,365	2,767	1,662
Silber	0,912	0,746	0,750	1,692	1,172	2,375	1,427
Gold	0,706	0,578	0,580	1,309	0,907	1,838	1,104
Platin	0,578	0,473	0,476	1,073	1,743	1,506	0,905

Diese Resultate, verglichen mit denjenigen der ersten Tabelle, erklären uns den Vorgang der Adhäsion zweier Substanzen an einander, die zu gleicher Zeit von der Masse, so wie auch von der gegenseitigen Attraction der Molecule beider Substanzen gegen einander abhängt.

Dieselben Formeln können wir zur Erforschung einer andern Molecular-Attraction gebrauchen, nämlich—*der Adhäsion Mercur's an verschiedene Metalle.*

Die Praxis beweist, dass Mercur an verschiedene Metalle sehr leicht, an andere aber sehr schwer oder gar nicht adhärirt. So adhärirt Mercur sehr leicht an *Gold*, *Kupfer*, *Silber*, *Zink*; schwerer—an *Wismut*, *Zinn*, noch schwerer—an *Blei* und *Aluminium*, gar nicht—an *Eisen* und *Platin*.

Nun wollten wir sehen, wie weit unsere Formeln mit der Wirklichkeit übereinstimmen, berechneten also mittelst voriger Formeln die Relationen $A : B$, so wie auch $f_1 : \Phi$ und bekamen folgende Resultate:

	Mercur.									
	Gold.	Kupfer.	Silber.	Zink.	Wismut.	Zinn.	Blei.	Alumin.	Eisen.	Platin.
$A : B$	15,5	10,0	5,9	3,2	1,9	1,7	1,5	1,2	13,5*	35,5*
$f_1 : \Phi$	1,984	1,795	1,560	1,342	1,179	1,145	1,110	1,045	1,083	2,445*

Während, angefangen von Gold bis Eisen, die Werthe, welche den Grad der Adhäsion des Mercurs angeben, gradatim abnehmen, *ganz genau wie es wirklich ist*, sehen wir bei Eisen einen viel zu grossen Werth von $A : B$, während $f_1 : \Phi$ des Eisens nur wenig dasjenige des Aluminiums übertrifft. Was jedoch das Platin anbetrifft, so bietet $A : B$, so wie auch $f_1 : \Phi$ sehr bedeutende Grössen dar, die sich keineswegs der Wirklichkeit anpassen und macht demnach das Platin eine Ausnahme von andern Metallen aus.

◆

Vom Ufer des mittelländischen Meeres.

Von

H. Trautschold.

Ein Aufenthalt während des Winters 1893–94 in Nizza gab mir Gelegenheit einige Beobachtungen in der Umgebung dieser Stadt zu machen, welche mir die Ansichten, die ich des Oefteren über die rückgängige Bewegung der Meere auf der nördlichen Halbkugel ausgesprochen, zu stützen schienen. Diese Beobachtungen sind natürlich nur solche, die Andere schon längst von mir gemacht haben, da aber die Folgerungen, welche ich aus dem Gesehenen ziehe, sehr verschieden von denen meiner Vorgänger sind, so hatte ich nicht für überflüssig, dem Gegenstande einige Worte zu widmen.

Nach den Untersuchungen der italienischen Geologen hat das Uferland zwischen Nizza und Genua folgende Zusammensetzung: Nizza liegt im Pliocän, Villafranca im Jura, östlich davon tritt Kreide an der Meer. Von Mentone an liegen San Remo, Dianomarina bis Albengo im Eocän. Von Albengo bis fast Savona herrscht Jura vor und Savona selbst steht auf Gneiss, dann tritt Serpentin auf, der fast bis vom Genua anhält. Von Genua bis Spezzia ist wieder Eocän angegeben. Der Wechsel zwischen neuerem und älterem Gestein, wie zwischen Tertiär und Jura erklärt sich schon durch die verschiedenartige Configuration der Küste, indem steile ins Meer vorspringende Felsen mit flacherem Ufergelände abwechseln. So ist westlich von Nizza an der Engelsbucht ein breites Land der Küste flach, aber der zwischen der Altstadt Nizza und dem Hafen liegende Schlossberg steigt schroff aus dem Meere auf, und der Mont Boron trennt wieder den Hafen von Nizza von der tief einspringenden Rhede von Villafranca, während östlich von Villafranca wieder die Halbinsel von St. Jean weit in das Meer hinausragt und noch weiter östlich der malerische Felsen von Monaco. Alle diese steil aus dem Meere aufsteigenden Felsen sind älteren Ursprungs, das niedrigere allmählich aufsteigende Uferland ist jüngeren Datums. Wenn die älteren Gesteine der Brandung des Meeres Widerstand geleistet haben, so haben sie doch der Gewalt der vom nahen Gebirge herabstürzenden Ströme weichen müssen, und der jetzt ohnmächtige Paillon, der kleine Magnau und der frühere Grenzfluss Var haben sich Thäler gewaschen in den älteren Gebirgsmassen, durch welche diese in getrennte Stücke zertheilt sind. So hat der Paillon sich in zwei Armen in das Meer ergossen, zwischen welchen der Schlossberg stehen geblieben ist; ebenso erheben sich Höhen zwischen den Thälern des Paillon und des Magnan, dessgleichen zwischen dem letzteren und dem Var. In den Felsen der unmittelbaren Umgebung von Nizza, denen ein höheres Alter zugeschrieben wird, habe ich selbst keine Versteinerungen von Seethieren entdecken können, so wenig an der steilen Wand des Schlossberges bei dem Rauba Capeu, wie in den ziemlich grossen Steinbrüchen bei St. André, bin also nicht im Stande die Angaben älterer Forscher zu bestätigen. Dagegen ist er mir möglich gewesen, mich mehr im Inneren und in grösserer Höhe von der Reichhaltigkeit an Fossilien gewisser tertiärer Ablagerungen zu überzeugen. Die neue Eisenbahn zwischen Nizza und Grasse hat diese Oertlichkeiten zugänglicher gemacht. So ist z. B. bei St. Jeannet la Gadde das Miocän reich an Clypeaster intermedius und Pecten rotundatus, ebenso enthält das Gestein am Eingange zum Dorfe Tourreter zahlreiche Kammuscheln und höher oben finden sich auch Kreideammoniten. Die Station St. Jeannet liegt in einer Höhe von 300 Meter, Tourretter liegt 363 Meter hoch.

Nächst den Felsenvorsprüngen der Steilküste ist das in den sanfter ansteigenden Buchten interessanteste Gebilde ein Konglomerat von Rollsteinen, das sich an den Abhängen der Vorberge der Seealpen hinanzieht. Fast kein Besucher von Nizza unterlässt es, das Vallon obscur zu besuchen, einen schmalen gewundenen Einschnitt in einer Conglomeratmasse von ungefähr 100 Fuss Mächtigkeit, der im Laufe langer Zeiträume durch die erodirende Wirkung eines kleinen Baches entstanden ist. Klettert man beim oberen Ende dieses nur 3—4 Fuss breiten (wegen der senkrechten hohen Wände dunklen) Thaleinschnittes die Anhöhe hinauf, so sieht man, dass die benachbarten Berge aus demselben Material aufgebaut oder bedeckt sind und sich nach Ost und West gleichmässig ausdehnen. Das Wasser des kleinen Baches hat das kieselig-thonige Cement des Conglomerats aufgelöst, und sich so allmählig einen Weg durch die compacte Felsmasse gebahnt. Dennoch hielt das Cement die Rollsteine so fest zusammen, dass kein Nachstürzen stattfand, und die senkrechten Wände oben nicht weiter von einander abstehen, als unten. Hier haben wir es mit einem natürlichen Durchschnitt zu thun; an anderen Stellen giebt es auch künstliche Durchschnitte, so z. B. einen sehr schönen bei der Station la Madeleine der Nizza-Grasse-Eisenbahn. Um für den Bau des Stationshauses Platz zu gewinnen, ist die steile Wand des Magnanthales senkrecht durchschnitten, und dadurch ein Bild des inneren Baues der Rollsteinschicht zu Tage gebracht. Ausser der hier dem Thale zu geneigten Schichtung ist besonders bemerkenswerth die Gleichartigkeit des Materials d. h. der in der Grösse wenig von einander abweichenden Rollsteine, die vollständige Rundung (Abwesenheit von eckigen Gesteinsstücken) derselben und die Festigkeit der Cementirung, die erlaubt, dass man die an der steilen Wand nach oben führenden schmalen Fusswege ungestraft betreten darf. Dieses Conglomerat oder, wenn man will, Puddingstein hält von der Station La Madeleine, gleichwie von Nizza, unverändert (obgleich zuweilen vordeckt durch Vegetation) bis zur Station Lingostière am Ufer des Var an, und von da lässt es sich am linken Ufer des Var bis nach Colamars verfolgen. Beim Anblick dieser mächtigen und ausgedehnten Rollsteinmassen erschien es mir ganz unzweifelhaft, dass das ganze Gebilde seinen Ursprung den Wellen des Meeres verdankt, welche in langen Zeiträumen das steinige Ufer bearbeiteten und beim langsamen Rückzuge des Meeres das mit Schlamm bedeckte Geröll zurückliessen. Es ist das ganz derselbe Vorgang, der sich heut noch am Strande des Meeres vor uns abspielt und zwar an der Bucht von Nizza, der Engelsbai selbst, dort die Fortsetzung der Arbeit der Meereswogen darstellend, welche vor unserer Zeitrechnung von denselben, nur in höheren Horizonten wirkenden, Wellen des Meeres bewirkt wurde. Man kann sich hier täglich überzeugen, wie die vom Winde in Bewegung gesetzten Wogen die mitgeführten Steine an das Ufer treiben, die rückschreitenden Wellen dieselben Steine wieder zurücknehmen und so ein Aneinanderreiben der Gesteinsbrocken herbeiführen, das schliesslich zur vollständigen Abrundung führt, und das Abreibsel selbst den Stoff liefert, durch welchen die Rollsteine aneinander gebunden werden. Wird der mässige Wind zum Sturm, so werden die Rollsteine auf das Ufer geworfen, und es erheben sich dort hohe Wälle von Rollsteinen, welche nicht mehr von der rückschreitenden Fluth in den Schoss des Meeres zurückgeführt werden, sondern den Stoff zu neuer Felsbildung liefern. Beachtenswerth ist, dass dieses Conglomerat nirgends Reste von Schalthieren enthält, so dass man annehmen muss, dass entweder alles derartige durch den Reibungsprocess zerstört worden ist, oder dass zu jener Zeit überhaupt Schalthiere an diesem Strande im Meere nicht gelebt haben. Letzteres wird in sofern glaubwürdig, als auch heut an dem Strande von Nizza Schalen von Muscheln nicht ausgeworfen werden, wie das ja übrigens an manchen anderen Stellen der Meeresküsten, (selbst an verhältnissmässig stillen Buchten wie im Quarnero im adriatischen Meer), zu beobachten ist. Da diese Abwesenheit von Meeresconchylien namentlich da beobachtet ist, wo die Küste aus Serpentin, einem Magnesiasilikat besteht, so liegt die Vermuthung nahe, dass die beschalten Seethiere auch Wohnorte meiden, wo dolomitische Gesteine oder magnesiahaltige Kalksteine das Meeresufer bilden. Indessen erwähnt Issel als Ausnahme von dieser Regel [1]), dass bei Nizza auf der Halbinsel von S. Ospizio von Risso 1813 ein Lager mariner Muscheln 20 Meter über dem Meeresspiegel beobachtet wurde, von Muscheln, die heut noch im benachbarten Meere leben. Auch hat Issel bei seinen Untersuchungen über die Strandlinien am ligurischen Ufer zahlreiche Spuren verlassener Wohnungen von Bohrmuscheln in verschiedenen Horizonten gefunden, was wenigstens darauf deutet, dass nicht alle Seethiere dolomitische Kalke meiden. Bohrmuschellöcher finden sich übrigens nach Issel an vielen Orten bis zu einer Höhe von 4—500 Meter und 10—12 Kilometer von der Küste entfernt z. B. bei Varese und in einer Entfernung von 16—17 Kilom. bei Santa Maria del Taro. Ueber das Alter dieser Meeresabsätze spricht sich Issel nicht mit Bestimmtheit aus, doch glaubt er sich zu Gunsten von Miocän entscheiden zu dürfen, da im westlichen Ligurien sich das Miocän bis zu 600 M. hinaufzieht.

Rollsteinconglomeratmassen hat Issel zwischen Asenzano und Albenga beobachtet, wo sie sich terrassenartig angehäuft haben bis zu einer Höhe von 80 M. Nahe bei Albissola an einer Piano genannten Stelle fand er abgerundete Gneissbrocken, die seiner

---

[1]) Issel, Antiche linee litorali della Liguria. 1893.

Meinung nach augenscheinlich der Wirkung des Meeres ihre Form vordankten. Die Lage dieser Rollsteinmassen so wie die verschiedenen Horizonte, in welchen Bohrmuschellöcher sichtbar sind, schreibt Issel ohne Ausnahme der Emersion des Küstenlandes zu. Bei dem Kastell von Camogli sah Issel Bohrlöcher bis zu 10 M. Höhe. Im Westen vom Hafen waren sie ungefähr 7,50 M. hoch zu beobachten. In derselben Oertlichkeit befindet sich auch ein ziemlich dichter Streifen von Bohrlöchern nach oben gut begränzt 50 Centim. über dem Meeresspiegel; das deutet Issel als eine Verlangsamung des Aufsteigens oder einen Stillstand desselben. Das Resultat der Studien Issels ist dahin zusammenzufassen: zusammenhängende Strandlinien nicht nachweisbar—Emersion des Küstenlandes— und Rollsteinconglomerat Wirkung der Meereswellen.

Ziemlich abweichend von dem Urtheil Issels sind die Meinungen seiner Vorgänger in der Durchforschung des ligurischen Küstenlandes. So schreibt A. Rosemont [1]) die Bildung der Rollsteine der Wirkung der Ströme zu und nimmt eine Senkung der Varmündung und der anliegenden Gegend um 250—500 Meter zur Miocän- und Pliocänzeit an. „Indem sich dieses Territorium später wieder hob, erlitt es keinen Bruch, auch keine Ortsveränderung und die Neigung der Thäler blieb dieselbe. Bei Nizza nebst Umgebung blieb das Meer fast auf demselben Niveau wie jetzt. Als sich das Varthal zur Zeit der Quartärperiode wieder hob, fand der Var vor seiner Mündung eine ungeheuere Barre, die er durchbrechen musste, was bei dem Wachsen seiner Wassermassen auch bald gelang. Zu dem Volumen des Flusswassers stand das Volumen der Rollsteine in geradem Verhältnisse. Viel Wasser, viel Rollsteine". In den geologischen Zeiten hat es nach Rosemont gewisse Phasen der Regenperiode gegeben. „In einer gewissen Zeit hat es 27 mal mehr Regen in dieser Gegend gegeben als jetzt und zu einer anderen Zeit hundert Mal mehr. Die letzte dieser Regenperioden war sehr kurz, sie tödtete alle Menschen und alle Landthiere, und sie ereignete sich zu einer Zeit, da schon alle Berge, Continente und Meere sich da befanden, wo wir sie heut sehen". Das war nach Rosemont die Sündfluth. Es ist nicht überflüssig darauf hinzuweisen, dass die citirten Zeilen im Jahre 1877 niedergeschrieben sind.

---

[1]) Sur le delta du Var et la période pluviaire. Bulletin de la Société Géol. de France, 1877.

Auch Tournouër [1]) hält die Geröllschichten für ein Product der Ströme und schreibt ihnen ein pliocänes Alter zu, da sie dieselbe Neigung haben wie die darunter liegenden pliocänen Schichten; da sie in den vorgerücktesten Theilen eine vom Meer geregelte Schichtung zeigen, und da guterhaltene pliocäne marine Fossilien darin nachgewiesen sind. Tournouër führt nämlich an, dass Potier in der Villa Bermond bei Nizza Ostrea Lamarcki, Venus islandioides und Cytherea Pedemontana gefunden hat und mehr nördlich nach Aspremont hin in einem Conglomerat mit thonigem Bindemittel noch viel zahlreichere marine Bivalven und andere Reste von Seethieren in einer Höhe von 350 Metern.

Potier [2]) spricht sich gleichfalls dahin aus, dass die Bergströme dem zwischen Antibe, St. Martin und Nizza befindlichen Dreieck das Material zugeführt haben, aus dem alle Rollsteine gebildet seien. Sich zu der Hebung des Küstenlandes wendend sagt er, dass sie nicht gleichmässig gewesen sei, dass sie stärker war im Norden als im Süden, im Osten als im Westen, und dass die Emersion nach Aspremont zu am energischesten war. Hier sollen auch die Rollsteine am grössten sein, weniger abgerundet, je mehr man sich der Höhe nähere und die Geröllmassen breccienartig werden. Potier unterscheidet dreierlei Geröll: Pudding, Conglomerat und sandigen Thon, den Pudding glaubt er marinen Ursprungs, die Conglomerate hält er für ein Product der Ströme und den sandigen Thon für einen Absatz ruhig fliessenden Wassers. Potier spricht schliesslich die Meinung aus, dass die Gesammtheit der Geröllschichten im Norden glacialen Ursprungs, Strombildungen gegen den Mont Cima und marin im Süden seien.

Was die Bildung des Rollsteinconglomerats anbelangt, so bin ich der Meinung, dass die Wirkung des strömenden Wassers ganz ausgeschlossen ist. Kleine Flüsse von kurzem Laufe und grossem Gefäll reissen ein Gemisch von grösseren und kleinen Steinbrocken mit sich uud tragen sie dem Meere zu. Erst die Arbeit des Meeres bringt es zu grösserer Abrundung und Ausgleichung dieses Materials. Ein Blick auf das Bett des Paillon innerhalb der Stadt Nizza bestätigt diese Voraussetzung, denn es ist ausgepflastert mit Steinbrocken der verschiedensten Grösse und Form. Bei grösseren Flüssen von längerem Laufe und geringerem Gefäll wie z. B. beim

---

[1]) Tournouër. Tertiaire des environs de Fréjus et de Nice. Bullet. de la Société Géol. de France. 3-e série, tome 5. 1877.

[2]) Potier. Course d'Aspremont. Bull. de la Soc. Géol. de France. 3-e série, tome 5. Réunion extraordinaire à Fréjus et à Nice. 1877.

Var ist das Bild ein ganz anderes. Von der Mündung des Var bis nach Colomars ist das breite und flache Bett mit Sand ausgefüllt, in welchem sich je nach der Jahreszeit 8—10 Rinnsale gebildet haben, schmale seichte Kanäle, die das Gebirgswasser dem Meere zuführen. Die Entfernung von der Mündung des Var bis Colomars beträgt ungefähr 20 Kilometer, und erst 10 Kilom. höher bei dem Dorfe Bonson erscheinen in dem kiesigen Sande des Flussbettes grössere eckige Gesteinsbrocken. Gleichartiges Produckt liefern Flüsse in der Form wie es bei Nizza ansteht, niemals, denn langsam fliessendes Wasser nimmt Gesteinsbrocken von 2—8 Centim. Durchmesser nicht mit, und mit Schnelligkeit stürzendes Wasser liefert gemischtes ungleichartiges Material.

Dem A. de Rosemont in seiner Darstellung der Senkung und Hebung des Varthales zu folgen ist meine Phantasie nicht kräftig genug, aber ich kann mir das Erstaunen des Var vorstellen, als er bei der Hebung seines Bettes eine ungeheuere Barre vor seiner Mündung fand, die er schnell wegzuräumen sich natürlich beeilte. Dass der Var früher wasserreicher war, ist angesichts der Breite seines Bettes und der gebirgigen Gegend, durch die er sich hat seinen Weg bahnen müssen, zuzugeben und die weitere logische Folgerung ist, dass von den Bergen vormals mehr Wasser herabgeflossen sein muss, als jetzt. Wie viel mehr, das zu berechnen war nur M. de Rosemont möglich.

Der Behauptung Tournouër's gegenüber, dass die Geröllschichten vom Alter des Pliocän seien, weil sie sich in concordanter Lagerung über dem Pliocän befinden, möchte ich bemerken, dass jede Schicht sich später abgelagert haben muss, als die, auf welcher sie sich absetzte, sie daher auch jünger sein muss als die letztere. Ein quartäres Alter für die Geröllschichten anzunehmen, wäre also wohl das richtigere. Der eine Fund von pliocänen Fossilien in der Villa Bermond ist nicht beweiskräftig genug.

Der Meinung Potier's, dass im Norden, also in grösserer Höhe, die Geröllschichten glacialen Ursprungs seien, in der Mitte Strombildungen und im Süden, also im Küstenlande marinen Ursprungs, kann man seine Zustimmung nicht versagen, vorausgesetzt natürlich, dass die Form und Zusammensetzung der Schichten ihren Ursprung an der Stirn trägt.

Endlich ist bei den citirten Autoren die Rede von Hebung und Senkung des ligurischen Küstenlandes. Mir ist auf den von mir beobachteten Strecken nichts aufgestossen, was für eine Senkung spräche. Doch bei der Annahme einer säkularen Hebung der Erdrinde, einem allmählichen Aufsteigen aus dem Schlosse des Meeres, würden die Bohrlöcher der Pholaden, die Reste der Quartärperiode, die Sedimente der Tertiär- und Kreideperioden für Hebung sprechen. Aber diese Sedimente mit ihren Rollsteinen, den Seethieren die zum Theil noch im mittelländischen Meere leben, den Muscheln des Tertiär und der Kreide, sie finden sich nicht bloss am Ufer Liguriens, sondern überall, nicht allein auf den nördlichen Küstenländern, sondern auch an der Küste von Afrika und zwar in derselben Reihenfolge. Bei der Annahme der Hebung hätten also alle Küstenländer des mittelländischen Meeres an der aufsteigenden Bewegung theilgenommen. Giebt man das zu, so muss man auch zugeben, dass der Boden des Meeres, die Fortsetzung der beiden Continente, das Verbindungsglied der Süd- mit der Nordküste darstellend, die aufsteigende Bewegung der Küsten mitgemacht hat. Wenn dem so wäre, würde auch das in dem Mittelmeerbecken befindliche Wasser an dieser Bewegung theilgenommen haben, einer Bewegung die einem in die Höhe gehobenen mit Wasser gefüllten Waschbecken gleich wäre. Selbstverständlich würden sich in diesem Falle Sedimente nur auf dem Boden des Meeres haben absetzen können, und würden heut noch den Augen des Forschers entzogen sein. Es ist demnach klar, dass nur bei einem Rückzuge des Meeres von den Rändern der Continente Europa, Asien und Afrika die Absätze zurückgelassen werden konnten in der Reihenfolge, wie wir sie vor uns haben, nämlich die ältesten an den höchsten Stellen u. s. w. bis zu den jüngsten, den heutigen Strandbildungen, der heut noch andauernde Rückzug des Meeres ist also nur die Fortsetzung des am Anfang der Kreideperiode begonnenen. Zwar wird ein noch andauernder Rückzug des Mittelmeeres von Suess [1]) in Abrede gestellt: er behauptet, dass seit Menschengedenken, also seit beiläufig vier bis sechs Jahrtausenden keine Veränderung im Niveau des Mittelmeeres stattgefunden habe. Angesichts der fossilen an verschiedenen Stellen der Küsten befindlichen mit den jetzt im Mittelmeer lebenden identischen Muscheln (wie z. B. bei Palermo) ist es wohl erlaubt, dieser Behauptung leisen Zweifel entgegenzusetzen. Es widerspricht das der Abnahme des Wasserreichthums in den Flüssen und Seen der nördlichen Hemisphäre, es widerspricht das auch den Beobachtungen von Celsius an der norwegischen Küste im vorigen Jahrhundert, und der Stillstand in der Bewegung des flüssigen Elements im Laufe von sechs Jahrtausenden erscheint kaum möglich ohne die Annahme, dass einem solchen Stillstande im erneutes Vorschreiten, eine erneute Transgression folgen werde.

---

[1]) Antlitz der Erde, II. Das Mittelmeer in der historischen Zeit, p. 547. 1888.

Um auf die den Rückzug des Meeres im Mittelmeerbecken begleitenden Vorgänge zurückzukommen, ist es nöthig darauf hinzuweisen, dass während des allmähligen Niederganges des Meeresspiegels sich auf dem Boden des Beckens Sedimente ablagerten, gleichaltrig denen, welche am Strande von dem sinkenden Wasser zurückgelassen wurden, aber die natürlich beim Blosslegen des Meeresbodens in umgekehrter Ordnung in die Erscheinung treten. Die untersten Schichten sind die ältesten, die obersten die jüngsten. Während am Rande der Continente das Kreidemeer die Strandbildungen zurückliess, setzte sich in der Tiefe des Beckens pelagischer Schlamm ab. Dieser auf jurassischer Unterlege abgesetzte Schlamm erhärtete im Laufe langer Zeiträume und wurde in Folge des Rückganges des Meeres während der Tertiär- und Quartärperioden nach und nach blossgelegt, durch der Anprall der Meereswogen und durch die thalbildende Wirkung der von den Abhängen des Küstenlandes herabströmenden Flüsse wurde er indessen theilweise wieder hinweggeräumt, und nur die dichteren, härteren Gesteinsmassen widerstanden. Sie treten uns jetzt in Form isolirter Felsen, Vorsprünge und Halbinseln entgegen. So konnte es geschehen, dass wir jetzt bei Nizza das quartäre Geröll neben dem Jura von Villafranca und der Kreide von St. André lagern sehen. Das erstere eine Strandbildung des Posttertiärs und die letzteren Tiefseeablagerungen der Kreide und Jurazeit. Wenn man von der Höhe des Schlossberges in Nizza seinen Blick gegen Nordwesten wendet, geniesst man das Vergnügen in den entfernten schneeigen Bergen der Seealpen die einstigen Ufer des Kreidemeeres zu erkennen, während zu unseren Füssen die unermüdliche Brandung des Meeres die Felsbrocken zu den Rollsteinen verarbeitet, die Zeugen sind und waren der Kulturperiode des ligurischen Küstenlandes.

Karlsruhe,
December 1891.

Lanius elaeagni, n. sp.

Von

P. Suschkin.

Unter den Vögeln, welche ich an der Emba im Frühling des Jahres 1894 gesammelt habe, befinden sich 3 Exemplare,—ein Männchen und zwei Weibchen — eines Würgers, welcher hauptsächlich dadurch interessant ist, dass das Männchen in sich die Merkmale der Gruppe Otomela s. str. und *Enneoctonus collurio* vereinigt. Dadurch nähert sich der Würger, welchen ich beschreibe, an *Otomela Bogdanowi*, *Bianchi* (V. Bianchi, Ueber einen neuen Würger aus der Untergattung Otomela; Mél. biolog. Bull. Acad. imp. de Sciences de St. Pétersb., t. XII, 581—588); indem ich jedoch mein Exemplar zuerst mit der Beschreibung der *O. Bogdanowi*, und nachher mit dem Typus dieser Art, welchen der Director des akademischen Musaeums Th. D. Pleske an den Prof. M. A. Menzbier zur Ansicht zugeschickt hatte, verglich, überzeugte ich mich, dass beide Vögel vollkommen verschieden sind, und dass ich eine neue Form vor mir habe. Meine Exemplare wurden erbeutet Anfang Mai 1894 in der Gegend Kok-Dschida bei der Mündung des Temir in die Emba. Diese Vögel hielten sich in dem Gestrüpp der stacheligen Dschida (*Elaeagnus hortensis var. spinosa*) auf und deswegen schlage ich vor, diese Art *Lanius elaeagni* zu nennen.

♂ *ad.* L. Bogdanowi affinis, sed major, rostro robustiore, cauda longiore, stragulo ferruginoso-cinnamomeo nec cinerascenti-fusco, vertice quam dorsum multo clariore et magis grisescenti, haud fuscescenti-rufo, fascia fronto-superciliari alba multo latiori, antice cum colore frontis clara confluente et marginem orbitae superiorem regionemque temporalem occupante, speculo alari obtecto, cauda magis rufescenti.

♀ *ad.* Supra ex flavescenti-cinerea, vertice magis rufescenti, fascia superciliari albida conspicua et frontem cingente, loris albidis, macula auriculari fusca, supracaudalibus rectricibusque brunnescenti-rufis, his obsolete fasciatis, plus minusve conspicue albo terminatis, exterioribus ante apicem fusco notatis. Subtus albida, lutescenti lavata, pectore hypochondriisque saturatioribus et transversim vermiculatis.

Erwachsenes Männchen (3 Mai). Im Allgemeinen oben graulich-braun-rostfarbig, mit graueren Bürzel und oberer Seite des Halses. Kopf oben mehr grau und viel lichter als der Rücken, an der Stirn fast weiss, nimmt zum Hinterkopf eine starke rötliche (aber nicht fuchsrote) Mischung an; der weisse Augenbrauenstreif ist breit, doch oben schwach abgegrenzt und verschwimmt nach vorne mit der Färbung der Stirn. Ein schwarzer Streifen zieht vom Schnabel zum Ohr ohne das Auge zu umringen, und umgürtet die Stirn. Obere Schwanzdeckfedern lebhaft fuchsrot. Spiegel verborgen. Unten—weiss, an der Brust, besonders an den Seiten fuchsrötlich-rosafarbig überlaufen. Steuerfedern fuchsrot, gegen die Wurzel hin weiss, am Ende schwarz und, die zwei mittleren ausgenommen, mit gut entwickelten weissen Saümen an den Enden. Der Kopf ist oben so gefärbt, dass die perlgraue (pearl-grey, II, 20) [1] Färbung des Vorderkopfs auf der Stirn in eine weisse übergeht, zum Hinterkopf jedoch intensiver wird und, vom Scheitel an angefangen, eine immer lebhaftere rötliche (rufous, IV, 7) Mischung bekommt, so dass der Hinterkopf rötlichgrau gefärbt ist. Der Augenbrauenstreif ist weiss, breit und oben schwach abgegrenzt; vorn verschmilzt er mit der Färbung der Stirn, und über den hinteren Ohrfedern nimmt er eine perlgraue Färbung an. Der Zügel, die Wange und die Ohrfedern sind glänzend schwarz; die schwarze Färbung erstreckt sich auf die Borstenfedern, welche die Nasenlöcher bedecken, und umgürtet in einem engen Streifen die Stirn; vorn erstreckt sie sich ein wenig auf den oberen Rand des Auges, doch umringt sie es nicht ganz. Der Hinterhals ist von einer ziemlich lichten braünlich-grauen Farbe (ein wenig mehr grau als drab, III, 18). Der obere Theil des Rückens und die Schulterfedern sind graulich-bräunlich-fuchsrot (mehr grau als cinnamon-rufous, IV, 16). Die Federn der Lendengegend und die kürzeren oberen Schwanzdeckfedern sind grau mit fuchsroter Mischung (drab-gray, II, 13) und bleich-fuchsrötlichen Enden. Die langen Schwanzdeckfedern sind lebhaft orange-fuchsgelb (orange-rufous, IV, 13) mit blasseren Enden. Die kleinen oberen Flügeldeckfedern sind von derselben Farbe, wie die Schulterfedern, mit undeutlichen und vollkommen verdeckten bräunlichen (dunkel-sepia) Centren. Die mittleren und grossen Deckfedern sind schwarzbraun (annähernd wie clove-brown, III, 2) mit sehr breiten lebhaft rostfarbenen (ferruginous, IV, 10) Saümen; bei den mittleren Deckfedern ist die Färbung des Centrums ziemlich scharf begrenzt; bei den grossen Deckfedern ist diese Färbung schlechter umschrieben, und, je näher zur Flügelwurzel, desto vollständiger wird sie durch die Färbung des Saumes von der Aussenfahne verdrängt, so dass am gefalteten Flügel die braunen Centren der grossen Deckfedern nur bei den vordersten kaum hervortreten. Die Schwingen erster und zweiter Ordnung, die grossen Carpaldeckfedern und der Afterflügel sind schwarzbraun (clove-brown) mit einem schmalen lichtrostfarbigen Saume der Aussenfahne und einem weisslichen Endsaume. Bei den Schwingen erster Ordnung ist der fuchsrötliche Saum nur an den basalen $^2/_3$ entwickelt. An der inneren Fahne der Schwingen zieht sich längs des Randes der Feder ein graülichweisses Feld; zur Federwurzel hin wird es allmälig breiter und nimmt bei der Wurzel die ganze innere Fahne ein, doch erreicht es nirgends das Ende der Feder; an den Schwingen erster Ordnung ist dieses Feld schärfer ausgepräckt. Das Weiss an der Wurzel der Aussenfahne ist am stärksten entwickelt an der 5 und 6, schwächer an der 4 und 7 Schwinge erster Ordnung, und bildet einen Spiegel, welcher nur bis an das Ende der grossen Carpaldecken reicht, und auf diese Weise vollkommen verdeckt ist. Der Saum und das weissliche Ende an den hinteren Schwingen erster Ordnung sind breiter, als an den vorderen; noch stärker sind sie an den Schwingen zweiter Ordnung entwickelt, und die hintersten Schwingen zweiter und „dritter“ Ordnung nähern sich in ihrer Färbung den grossen Deckfedern, da der Unterschied in der äusseren und des Endsaumes verschwindet, und der Saum selbst breiter und verschwommener wird. Die grossen unteren Carpaldecken sind grau (mouse-gray, II, 11), die übrigen, sowohl als die Achselfedern schneeweiss; am Carpus scheinen die grauen Centra durch. Die Schäfte aller Steuerfedern sind schwarz. Die mittleren Steuerfedern sind braun-fuchsrot (russet, IV, 16); das distale Viertel der Feder ist schwarzbraun mit einem sehr schmalen fuchsroten Saum; gegen die Basis der Feder ist die dunkle Farbe des Endes allmälig vertuscht, doch kann sie bis zu der Wurzel der Feder als ein schwacher Schattenstreifen nach aussen vom Schaft verfolgt werden. Die übrigen Steuerfedern sind von einer sehr lichten orange-roten Farbe, welche zur Wurzel allmälig in eine weisse übergeht, und haben ein schwarzes Ende von 20—25 mm.; das schwarze Ende ist von einem weissen etwas fuchsrötlich schattirten Saume umgeben, welcher am stärksten am Ende der Feder entwickelt ist. Die schwarze Färbung, in der Richtung zur Wurzel, ist nur am Schafte scharf abgegrenzt; an der Innenfahne ist ihre vordere Grenze durch einige schwarze Tüpfel, welche vor ihr liegen, vertuscht. An den Federn, welche weiter auswärts liegen, wird die schwarze Färbung mehr verdrängt, doch wird sie stärker begränzt, so dass sie an den zwei äusseren Steuerfedern die Form eines Flecks annimmt, welcher keilförmig längs des Schaftes ausgezogen ist. Der weisse Saum, dagegen, wird breiter, indem man von den inneren Steuerfedern zu den äusseren geht, so dass seine Breite am Ende des 2 Paares der Steuerfedern nur 2 mm., am Ende des äusseren Paares 4 mm. gleich ist. Am Ende der zwei mittleren Paare der Steuerfedern sind kaum bemerkbare Spuren einer Querbänderung,—und das nicht in der Färbung, sondern darin, dass glänzendere Bänder mit matteren abwechseln. Die untere Seite ist weiss, an der Brust und an den Körperseiten mit einer starken röslichfarbigen Schattirung (salmon, VII, 17); an den Körperseiten ist diese Schattirung sehr intensiv, so dass die Seitenfedern eine rosen-orangene Färbung annehmen. Die Iris ist nussbraun, der Schnabel schwarz, die Füsse braunschwarz.

---

[1] Die Hinweisungen auf Tafeln bei der Beschreibung der Färbung beziehen sich auf Ridgway (Nomenclature of colors for Naturalists).

Das Gefieder ist frisch, demjenigen ähnlich, in welchem der *Lanius collurio* im Frühling bei uns erscheint.

Erwachsenes Weibchen (3 Mai). Oben gelblich-aschfarben, mit einem mehr fuchsrötlichen Kopf. Stirn, Deckfedern der Nasenlöcher und der Augenbrauenstreif weisslich; dunkler Fleck nur am Ohr und an dem vorderen Augenwinkel. Obere Schwanzdeckfedern und Steuerfedern fuchsrötlich, letztere mit weisslichen Säumen. Unterseite des Körpers weisslich, mit gelblichem Ueberflug und mit einer Wellenzeichnung der Körperseiten. Der Kopf ist oben fuchsrötlich-grau (zwischen russet, 16, III und drab, 18, III). Der Augenbrauenstreif ist schmutzigweiss, ein wenig schmaler als beim Männchen, und am oberen Rand vertuscht durch das Vorhandensein braungrauer Tüpfel an der Enden vieler Federn; die weissliche Färbung nimmt ebenfalls die Wangen, den Zügel, die die Nasenlöcher bedeckenden Federchen ein, und umgürtet die Stirn. Der Ohrfleck ist schwarzbraun (clove-brown, III, 2). Am vorderen Augenwinkel ein dunkelbrauner Schatten. Der Hinterhals, die Schulterfedern, der Rücken und das Lendengegend sind gelblichaschfarben (zwischen II, 5 und II, 13); die Federn des Bürzels sind ein wenig lichter. Die oberen Schwanzdeckfedern sind rostfarbig mit blasseren Enden. Die kleinen oberen Flügeldeckfedern sind von derselben Farbe wie der Rücken mit dunkleren, undeutlich abgegrenzten Centren. Die Färbung der übrigen Flügelfedern oben blasser als beim Männchen (zwischen clove-brown, III, 2 und sepia III, 3); die Säume sind braun-weisslich (bleich wood-brown, III, 19) und viel schmaler als beim Männchen; an den grossen Carpaldecken sind sie sehr schmal und dunkel, am breitesten und blassesten an den hinteren Schwingen zweiter und „dritter“ Ordnung. Die Endsäume der Schwingen sind ebenfalls schwach ausgeprägt. Die ganze Färbung der Schwingen dritter Ordnung ist blasser und besitzt Spuren dunklerer Streifen an der Aussenfahne. Die weissen Felder an den Schwingen sind wie beim Männchen; der Spiegel ist stärker entwickelt und tritt um 2,5 mm. hervor. Unter ist die Färbung des Flügels schmutziger als beim Männchen, hat einen gelblichen Anflug und die grauen Wurzeln der carpalen Deckfedern treten hier stärker hervor. Die Färbung der Unterseite ist weiss mit einer crême-farbigen Schattirung. Die Brust und die Körperseiten haben einen sehr starken gelbbraünlichen Ueberflug (cream-buff, V, II) welcher besonders an den Brustseiten und den hinteren Federn der Bauchseiten entwickelt ist. Schwächer, doch ebenfalls bemerkbar ist dieser Anflug unter den Wangen. Die unter den Wangen befindlichen Federn haben an den Enden schwache grauliche Tüpfel; die Federn der Brust und der Seiten haben einen bräunlichgrauen V-formigen Subterminalstreifen. Die Steuerfedern sind braunfuchsrötlich (russet, III, 16), gegen das Ende kaum merklich dunkler, mit Spuren von Querbändern, welche nur an den aüssersten unmerklich sind. Die Steuerfedern des mittleren Paares haben kaum merklich dunklere Enden; die übrigen—undeutlich begrenzte weissliche, rostfargig überflogene Endsaüme, welche an den Federn des äusseren Paares eine Breite von 3 mm. erreichen. Am 4 und 5 Paar der Steuerfedern bemerkt man auf dem Schaft vor dem weissen Rande einen schwarzen Strich, und am äusseren Paar ist der Saum vorn von einer V-förmigen Figur begrenzt,— als wie mit einer Anlage des schwarzen Rahmens, welchen wir an den Steuerfedern bei den Weibchen und Jungen des *L. collurio* sehen. Die Schafte der Steuerfedern sind braun-fuchsrötlich.

Die Iris ist nussfarben, der Schnabel graphit-schwarz, die Füsse braunschwarz.

Das Gefieder ist nicht minder frisch, als beim Männchen.

Weibchen im zweiten Kleid (5 Mai). Ist dem vorigen ähnlich; die Unterschiede bestehen in Folgendem. Die Federn der Flügel sind in Folge der Abreibung blasser und haben weniger deutliche Säume. Die Querbänderung der Schwingen dritter Ordnung ist viel deutlicher. Die grauen Centra der unteren carpalen Deckfedern treten deutlicher hervor. Die Steuerfedern sind mehr braun (nähern sich an burnt umber, III, 8), haben eine deutlichere Querbänderung; die Endsäume der Steuerfedern sind mehr fuchsrot und die subterminale dunkle V-förmige Figur ist stärker entwickelt an den Federn des äusseren Paares, und ist deutlich bemerkbar an den Federn des 5 Paares. Die oberen Schwanzdecken sind braünlich-rostfarbig (russet, III, 16), und haben einen vor den Ende gelegenen schwarzbraunen V-förmigen Strich. Der Ueberflug an der unteren Seite des Körpers ist mehr verbreitet, und die Zeichen sind deutlicher und zahlreicher, besonders an den unter den Wangen befindlichen Federn. Die Federn des Ohrstreifens sind mehr braun, mit weisslich-braunen Schaftstrichen. Die Iris ist nussbraun, der Oberkiefer graphitgrau, der Unterkiefer hellblaülichgrau, die Füsse grauschwarz.

Das kleine Gefieder ist fast ebenso frisch, wie bei dem vorhergehenden, die Flügel- und die Steuerfedern sind jedoch abgerieben.

Die deutlichere Bänderung der Steuerfedern und der Schwingen dritter Ordnung, die stärker entwickelten Zeichen an der Unterseite, die verhältnissmässig bleiche, doch bunte Färbung der Ohrdeckfedern, die beibehaltene und dunkle Zeichnung der Schwanzdecken, die auch, den Weibchen des *L. collurio* analog, entwickeltere subterminale schwarze Figur an den Steuerfedern, und endlich der weniger entwickelte Schnabel (s. Tafel der Messungen),—diess alles weist auf ein verhältnissmässig junges Alter des soeben beschriebenen Weibchens. Die stark abgetragenen Steuerfedern, Schwingen und grössere Flügeldecken weisen direkt darauf hin, dass wir mit einem Vogel im zweiten Gefieder zu thun haben,— das kleine Gefieder ist neu, aber die Schwingen, die Steuerfedern und die grösseren Deckfedern sind von dem Nestkleide übrig geblieben. Die ein wenig grössere Abnutzung des kleinen Gefieders deutet wahrscheinlich darauf hin, dass das Junge sein Nestkleid früher abwirft, als bis die Alten algemausert haben.

In der beigefügten Tabelle der Messungen führe ich ebenfalls die Dimensionen von *Lanius Bogdanowi* an, um die weitere Vergleichung meines Würgers mit ihm zu erleichtern.

	L. elaeagni.			L. Bogdanowi.
	♂ ad.	♀ ad.	♀ 2 v.	♂ ad.
Länge	196 mm.	186 mm.	191 mm.	— mm.
Spannweite	298 „	291 „	298 „	— „
Fittiglänge [1]	92 „	90 „	92 „	90 „
Schwanzlänge	82 „	76 „	82 „	72 „
Distanz zwischen den Enden der Steuerfedern:				
1—6	13 „	11 „	12 „	10 „
5—6	8 „	8 „	8 „	5 „
4—5	2 „	2 „	2 „	—
3—4	2 „	1 „	1 „	—
2—3	1 „	0 „	1 „	—
Flügelformel	3 einwenig >4> >2>5	3 einwenig >4> >5>2	3 einwenig >4> >5>2	3>4>5>2
Erste (abortive) Schwinge	22×3	22×3	23,5×3,25	13×2,5
Sie übertrifft die grossen Carpaldecken um	4 „	4,5 „	4 „	0,5 „
Rictus	22 „	19 „	18 „	18 „
Culmen	18 „	16 „	15 „	15 „
Distanz zwischen dem vorderen Rande des Nasenlochs und dem Schnabelende	11,75 „	10,5 „	9,5 „	9,5 „
Lauf [2]	25 „	24 „	23 ? „	21 „

Aus dieser Tabelle sieht man erstens, dass ein erwachsenes Männchen des *L. Bogdanowi* kleiner ist, als ein erwachsenes Männchen des *L. elaeagni.* Die Fittiglänge des *L. Bogdanowi* trifft nur mit der Fittiglänge des kleinwüchsigen Weibchens (♀ ad.)

---

[1] Ich mass den Flügel, indem ich unter denselben ein Lineal schob.

[2] Von vorne, von dem Tarsalgelenk bis zur Wurzel des 3 Fingers.

zusammen, welches in allen Dimensionen sich kleiner als das Männchen erwiesen hat. Die Dimensionen des Schnabels von *L. Bogdanowi* trafen zusammen mit den Dimensionen des Schnabels des jungen Weibchens von *L. elaeagni*, wo diese Theile ihre vollständige Entwickelung noch nicht erreicht haben [1]. Die Länge des Laufes ist bei *L. Bogdanowi* absolut geringer als sogar beim kleinwüchsigen Weibchen des *L. eleagni*. Noch grösser ist sowohl die absolute, als auch die verhältnissmässige Differenz in der Länge des Schwanzes; das Verhältniss der Länge des Schwanzes zur Länge des Flügels schwankt bei *L. elaeagni* zwischen 1,12 und 1,18; bei *L. Bogdanowi* ist es gleich 1,25. Zugleich ist der Schwanz von *L. Bogdanowi* regelmässiger gestuft. In Betreff der Flügelformel kann man nichts Bestimmtes sagen. Die nichtige Entwickelung der Abortivschwinge bei *L. Bogdanowi* springt stark in die Augen und könnte als ein sehr scharfes Merkmal dieser Art dienen, doch muss man bemerken, dass ich einmal eine sogar grössere Atrophie dieser Feder bei einem alten Weibchen von *L. collurio* beobachtet habe.

Was den Farbenunterschied zwischen *L. Bogdanowi* und *L. elaeagni* anbetrifft, so beobachtet man hier eher einen Ueberfluss, als einen Mangel an Farben. Die Unterschiede sind dabei solcher Art, dass es durchaus unmöglich ist, sie auf eine Verbleichung der Federn zurückzuführen. Wenn *L. Bogdanowi* nach seiner Färbung der Oberseite mit *L. phoenicuroides* var. *Romanowi* verglichen werden kann, so erinnert mein Exemplar des *L. elaeagni* am nächsten an ein altes Männchen von *L. phoenicuroides var. Karelini* in vollkommen frischem Gefieder. Der Kopf des *L. Bogdanowi* ist bräunlich-rostfarben, viel mehr rostfarben als der Rücken und unterscheidet sich scharf von ihm; der Kopf ist bei *L. elaeagni* lichter und mehr grau, als der Rücken; zugleich ist bei ihm der Augenbrauenstreif breiter und oben schwächer umschrieben; die schwarze Färbung des Ohrstreifens umringt nicht das Auge, wie bei *L. Bogdanowi*; der Rücken ist bei *L. Bogdanowi* graulich-braun, bei *L. elaeagni* bräunlich-rostfarbig, d. h. viel mehr fuchsrot, als bei *L. Bogdanowi*, und in solchem Maasse, dass es gewagt wäre, diese Differenz durch einen Unterschied in dem Grade der Frische des Gefieders zu erklären. An den Steuerfedern, mit Ausnahme des mittleren Paares, ist die fuchsrote Farbe bei *L. Bogdanowi* weniger verbreitet, und das kann keineswegs durch Verbleichung der Federn erklärt werden, da bei dem von mir gesehenen Exemplar die dritte Steuerfeder der rechten Seite frisch, noch nicht vollgewachsen ist, und dessen ungeachtet nicht mehr von der fuchsroten Farbe hat, als die benachbarten Federn. Zudem erinnern die dunklen Endflecken der Steuerfedern (und abermals mit Ausnahme des mittleren Paares) durch ihre Form an die entsprechenden Flecke bei *L. collurio*,—ihr vorderer Rand geht quer durch die Feder und ist deutlich begränzt; die Färbung dieser Flecke ist blasser und mehr braun, und an den Steuerfedern, welche zu den mittleren näher liegen, ist ein intensiver, vor dem Ende verlaufender, fast schwarzer Streifen deutlich bemerkbar; das Erscheinen des letzteren kann man abermals durch Verbleichung nicht erklären.

---

[1] Es genügt eine ziemlich umfangreiche Sammlung irgend welcher Art der Würger zu durchmustern, um zu sehen, wie langsam der Schnabel, oder genauer sein Endhaken seine vollständige Entwickelung erreicht.

Da Herr Schalow (Journ. für Ornith. 1893, Januar, S. 116) die Meinung geäussert hat, dass *L. Bogdanowi* und *L. Raddei*, Dresser, identisch sind, so würde es ganz natürlich scheinen, meinen Würger mit der Beschreibung von *L. Raddei* zu vergleichen. Dank der Liebenswürdigkeit des Prof. M. A. Menzbier hatte ich die glückliche Gelegenheit den *L. Bogdanowi* mit dem originalen Exemplar Dressers und mit einem anderen vollkommen ähnlichen Exemplar, welches sich in der Sammlung des verstorbenen N. A. Sewertzoff befindet, zu vergleichen; dabei habe ich mich überzeugt, dass die Identifizirung des *L. Bogdanowi* mit *L. Raddei* auf einem für mich um so mehr unbegreiflichen Missverständniss beruht, da sowohl die Beschreibung von *L. Bogdanowi* bei Bianchi, als die Abbildung mitsammt der dieselbe begleitenden Beschreibung von *L Raddei* bei Dresser nach ihrer Genauigkeit für vollkommen befriedigend anerkannt werden müssen. *L. Raddei* ist viel grösser als *L. Bogdanowi* und hat einen längeren Schwanz; der Kopf ist rein grau, lichter, als der Rücken; die Färbung des Rückens mehr grau. In einen mehr detaillirten Vergleich das *L. Raddei* mit dem *L. Bogdanovi* einzugehen, gehört nicht in meine Aufgabe. Ich denke, dass das Gesagte zu selber Zeit auch dazu genügt, um die Nothwendigkeit der Vergleichung des *L. Raddei* mit *L. elaeagni* auszuschliessen.

Die Unterschiede in der Färbung meines Würgers von *L. collurio* sind so scharf und augenscheinlich, dass ich keine Nothwendigkeit sehe, bei ihnen zu verweilen. Was den Unterschied in den plastischen Merkmalen anbetrifft, so ist, wie es scheint, im Allgemeinen der Fittig bei *L. collurio* länger, und der Schnabel kürzer, als bei *L. elaeagni*, wenigstens wenn man Vögel desselben Geschlechts und desselben Alters vergleicht. Uebrigens entschliesse ich mich vorläufig nicht, auf diese Merkmale Nachdruck zu legen.

Was das Verhältniss von Würgern der Gruppe Otomela s. str. zu *L. eleagni* anbetrifft, so nähert sich, wie ich schon erwähnt habe, zum Männchen meines Würgers am meisten das Männchen des *L. phoenicuroides var. Karelini.* Jedoch sind die Unterschiede in der Färbung ungeheuer gross; es genügt nur, die eigenthümliche Färbung des Schwanzes bei *L. elaeagni* und die Intensität des rostfarbigen Pigments an der oberen Seite des Körpers zu erwähnen, um in die geringeren Merkmale nicht einzugehen. Von der Beschreibung des Weibchens des *L. phoenicuroides Karelini* bei Bogdanow (Die Würger der russischen Fauna, S. 24; Сорокопуты русской фауны, стр. 24) unterscheidet sich das Weibchen des *L. elaeagni* gleich dadurch, dass bei letzterem der Scheitel mehr fuchsrot ist, als der Rücken, und der weisse Augenbrauenstreif breit und ganz deutlich ist; die Färbung des Rückens scheint beim Weibchen des *L. elaeagni* lichter zu sein, als bei *L. ph. Karelini.*

Es kann die Vermuthung entstehen, dass *L. elaeagni* das Resultat der Kreuzung des *L. collurio* mit irgend einem Würger der Gruppe Otomela sei. Folgende Erwägungen schliessen jedoch diese Erklärung vollkommen aus. Es ist selbstverständlich, dass für die Entstehung eines Hybrids nothwendig ist, dass in der Gegend, wo der vermutete Hybrid gefunden wurde, beide erzeugende Formen,—und dabei in denselben Stationen,—vorkommen sollen. *L. collurio* ist in der Gegend Kok-Dschida gewöhnlich. Aber die Verbreitungsregion der rotschwänzigen Würger ist durch manche hundert Werst von der Gegend getrennt, wo ich den *L. elaeagni* gefunden habe. Ferner sind die Hybride überhaupt sehr selten; der Fund von nicht weniger als zwei Paaren im Bezirk irgend welcher 4—6 Quadratwerste ist vollkommen unwahrscheinlich, besonders wenn man hinzufügt, dass *L. collurio* in dieser Gegend sich kein Paar zur Erzeugung eines Hybrids mit solchen Merkmalen aufsuchen konnte. Endlich widersprechen die Merkmale des Weibchens von *L. elaeagni* vollkommen dem, dass einer von seinen Eltern *L. collurio* wäre.

Auf Grund aller hier angeführten Erwägungen ist *L. elaeagni* eine selbstständige Form, unter allen beschriebenen Formen die nächste zu *L. Bogdanowi.* Diese beiden Formen, indem sie in sich die Merkmale der Gruppen Otomela und Enneoctonus vereinigen, vernichten vollkommen die Möglichkeit, diese Unterabtheilungen zu behalten.

Es bleibt mir übrig, zu erwähnen, unter welchen Umständen meine Exemplare erbeutet wurden. Am 2 Mai, indem ich im Dschida-Gestraüch, welches auf dem den Ueberschwemmungen des Frühjahrwassers ausgesetzten Ufer der Emba, bei der Mündung des Temir in dieselbe, wuchs, jagte, bemerkte ich das Weibchen eines kleinen Würgers, welches auf einem Dschida-Strauch sass, und hatte Zeit zu sehen, dass es kein *L. collurio* war. Der Schuss war unglücklich; der Vogel, welcher nur betäubt war, verbarg sich im Gestraüch und konnte nicht gefunden werden, da die Dämmerung eintrat. Ich bemerkte jedoch, dass auf dem Platze, wo der Würger gesessen, viel Excremente und Reste kleiner Carabiden waren; folglich war der Würger schon einige Tage vorher erschienen, und hatte augenscheinlich gerade diese Straüchergruppe gewählt, um der Beute aufzulauern, und wahrscheinlich auch um zu nisten. Desswegen erneuete ich mit der Morgenröthe meine Nachsuchungen, und erblickte nach langem Umherirren im stacheligen Gestrüpp das Weibchen ganz nahe vor mir, so dass ich einen Theil des Schrots aus der Patrone wegschütten musste, um den Vogel nicht zu zerschmettern. Nach dem glücklichen Schuss auf das Weibchen, flog aus den Dschida-Sträuchern, ein wenig in der Ferne, das Männchen auf, welches in der Schusslinie gesessen hatte und bis zu der Zeit von mir nicht bemerkt worden war. Die Jagd auf den erschrockenen Vogel kostete mir nicht wenig Mühe. Während ich den Würger verfolgte, kam er mehrere Mal zu dem Ort herangeflogen, wo das Weibchen getödtet war, und erzeugte dabei Shreie, welche an das Aufschreien einer aufgescheuchten Becassine erinnern, aber leiser sind; es ist offenbar, dass die Vögel sich gepaart hatten und hier zu nisten beabsichtigten. Am 5 Mai, in einer Werste von diesem Ort, wurde noch ein Pärchen derselben Würger bemerkt; die Vögel sassen nahe bei einander, und ich hoffte beide zu tödten, erschoss jedoch nur das Weibchen. Am 10 Mai beobachtete ich durch ein Binocle in derselben Gegend ein Männchen desselben Würgers, doch konnte ich mich nicht auf Schussweite nähern.

Darauf beschränkt sich meine Bekanntschaft mit dem *L. elaeagni.*

Auf meiner ferneren Reise durch die kirgisischen Steppen fand ich diesen Vogel nicht.

Nach seiner Art sich zu halten erinnerte mich *L. elaeagni* vollkommen an den gewöhnlichen rotrückigen Würger.

Die Abbildung des erwachsenen Männchens und des erwachsenen Weibchens des *L. eleagni* wird gegenwärtig verfertigt, und wird der folgenden Lieferung der Ornithologie du Turkestan Menzbier's beigefügt werden.

DAS SCHWANZORGAN VON RAJA.

Von

N. Iwanzoff,

Privatdocent der Universität Moskau.

(Mit 3 Tafeln).

I.

Das Vorhandensein des elektrischen Organs bei Torpedo, welches noch in der zweiten Hälfte des XVII Jahrhunderts vom italienischen Gelehrten *Francesco Redi* entdeckt worden war, bewog auch bei anderen Rochen die entsprechenden Organe zu suchen. *Geoffroy St. Hilaire* [1], durch eine fehlerhafte Analogie geleitet, sah dieselben in den Schleimcanälen der Rochen und viel später begehen *Jobert de Lamball* (1858) und *Donnel* [2]) (1861) einen ähnlichen Irrthum. Das zweifellos den elektrischen Organen von Torpedo homologe und denselben nach seinem Baue ähnliche, obwohl auch in seiner physiologischen Funktion ihnen weit nachstehende Organ war zuerst von *James Stark* (1844) im Schwanze der Rochen entdeckt, also gar nicht in dem Bereiche, wo man es anfänglich gesucht hatte. *James Stark* war auch der erste, welcher dieses Organ auf Grund rein anatomischer Betrachtungen für das elektrische anerkannte. Einige Jahre später und unabhängig von *Stark* hat dieses Organ *Charles Robin* (1846) gefunden und ebenso für ein elektrisches erkannt. Seit dieser Zeit beschreibt man es unter verschiedenen Benennungen: als elektrisches, pseudoelektrisches, unvollkommen oder schwach elektrisches oder bloss als das Schwanzorgan der Rochen. Letzteres hat im Sinne auf seine schwache elektromotorische Funktion, oder auch auf das Nichtvorhandensein der letzten in den Fällen, wenn sie verneint wurde, oder der Autor über dieselbe in Unentschlossenheit war, hinzuweisen.

---

[1] Ann. des Mus. I. 1801. p. 392.

[2] Nat. Hist. Review. 1861. p. 59.

Nach *Stark* und *Robin* wurde der Bau des Schwanzorgans der Rochen mehrmals beschrieben, hauptsächlich von denselben Autoren, die den Bau des elektrischen Organs von Torpedo untersuchten, obwohl das Organ von Raja niemals eine gleiche Aufmerksamkeit, wie das erste, auf sich zog. Die meisten sich darauf beziehenden Arbeiten fallen auf das Ende der Vierziger und die Fünfziger. Hier finden wir Untersuchungen von *Ecker* (1848), *Stannius* (1854), *Leydig* (1854), *Remak* (1856), *Kölliker* (1857) und *Max Schultze* (1858). Ferner im Jahre 1872 und 1876 beschreibt dessen Entwickelung *Babuchin* und stellt seine Homologie mit den Muskelfasern fest; Ende der Achtziger erforschen es *Burdon Sanderson* und *Gotch* hauptsächlich von seiner physiologischen Seite und endlich liefert *Ewart* (1888 u. 1892) die sorgfältigste Beschreibung seiner makro- und mikroskopischen Struktur, zu welcher *Muskens* (1893) nichts Neues hinzufügt, *Engelmann* (1894) aber untersucht hauptsächlich die sogenannte Blätterschicht des Organs in ihren genetischen Beziehungen zur quergestreiften Muskelsubstanz [1]).

Das Schwanzorgan von Raja hat eine spindelähnliche Form und liegt zu beiden Seiten des Schwanzes zwischen der Haut und der Wirbelsäule, indem es im ersten Drittel desselben anfängt und sich bis an's Ende hinzieht. Es erscheint als eine unmittelbare Fortsetzung nach hinten der mittleren Reihe von Muskelhohlkegeln (Myotomen). Es gibt fünf solche Reihen von ungleicher Grösse im Schwanze der Rochen, wie auch der Haifische. Drei Reihen liegen oberhalb und zwei unterhalb der Bindegewebsscheidewand, welche sich längs des Schwanzes von der Wirbelsäule zur Haut auf der Ebene der Seitenlinie hinzieht. Die mittlere Reihe der Kegel ist die grösste und liegt unmittelbar über der Bindegewebsscheidewand. Als eine unmittelbare Fortsetzung derselben erscheint nun das Schwanzorgan und wird theilsweise von derselben umgeben. Jeder Muskelkegel besteht aus kurzen quergestreiften Muskelfasern, die zwischen den Bindegewebssepten (Myokommata) parallel der Längsachse des Schwanzes ausgestreckt sind. Die Fasern sind durch Bindegewebe, Nerven und Blutgefässe von einander getrennt. Gleich den Seitenmuskeln des Schwanzes besteht das Schwanzorgan auch aus einer Reihe von Hohlkegeln, die mit ihren Spitzen nach vorn gewendet und durch Bindegewebsscheidewände, die den Myokommata gleichbedeutend sind, von einander getrennt sind. Die Kegel des Schwanzorgans passen genau in einander, mit Ausnahme des ersten, der genau in den letzten Muskelkegel passt. Letztere sind von verschiedener Grösse. Anfangs vergrössern sie sich etwas von vorn nach hinten, dann vermindern sie sich immer mehr und mehr. Das durch dieselben gebildete spindelförmige Organ erstreckt sich auf dem grössten Theile seiner Ausdehnung von der Haut der Seitenfläche des Schwanzes bis zur Wirbelsäule. Im Querschnitte hat es nicht eine ganz runde Form, denn diese wird etwas durch das Vorhandensein der dorsalen und ventralen Kegelreihen und der Muskeln der Dorsalflosse zerstört, die, das Organ zusammendrückend, einen kielförmigen Kamm bilden, welcher sich längs des Organs auf seiner inneren Seite hinzieht und den Seiten der Schwanzwirbel anliegt. Die Gefässe und die Nerven des Organs, welche letzteren von den Bauchwurzeln der Rückenmarksnerven abgehen, sind ihrem Ursprunge und ihrer Vertheilung nach den Nerven und Gefässen der Muskelkegel der Haifische, welche die Stelle der Kegel des Schwanzorgans der Rochen vertreten, ähnlich.

---

[1]) Das Literaturverzeichniss siehe in meiner Untersuchung über den mikroskopischen Bau des elektrischen Organs von Torpedo in Bulletin, 1894, № 4.

Die Kegel des Schwanzorgans sind durch Bindegewebsscheidewände, die einige elastischen Fasern enthalten (*Leydig*) und von der äusseren Wand jedes Kegels zur inneren hingehen, auf Längsröhren eingetheilt, die sich vorn begegnen und in den Querschnitten des Organs als concentrische Lagen erscheinen. Diese Röhren oder Säulchen zerfallen ihrerseits, durch quere Scheidewände getrennt, in zahlreiche mit gallertartigem Bindegewebe gefüllte Kammern oder Kästchen (loculi). Jede der letzten enthält je ein Element des Schwanzorgans — die sogenannte elektrische Scheibe, die im vorderen Theile der Kammer liegt. In das Innere der letzten dringen von vorn die Nerven, von hinten treten die Blutgefässe ein, die sich im hinteren, mit gallertartigem Gewebe ausgefüllten Theile der Kammer verzweigen.

Das Schwanzorgan ist bei verschiedenen Arten von Raja nicht gleichmässig entwickelt. Die grösste Länge und das grösste Gewicht erreicht es bei *Raja batis* und bei Exemplaren, welche 225 Ctm. lang sind, ist es ungefähr 70 Ctm. lang und gegen 156 Grm. schwer. Stark entwickelt ist es auch bei *R. alba* und *R. macrorynchus*. Bei den anderen Rochen, welche *Ewart* untersucht hatte, überstieg es 40 Ctm. der Länge und 11 Grm. d. h. in den meisten Fällen $^1/_{12}$ des Gewichts des Organs bei einer grossen *R. batis*, nicht. Bei den meisten Rochen ist es ganz rudimentär und besteht bloss aus vier oder fünf Säulchen in jedem Organ.

Was nun die Elemente des Schwanzorganes der Rochen selbst betrifft, so haben sie meistentheils die Form der Scheibe mit ein wenig nach hinten aufgeschlagenen Rändern, die in dem vorderen Theile der Kammer liegt und durch zahlreiche Nervenfasern, welche durch die vordere Schicht des Gallertgewebes zu derselben dringen, angehängt ist. Die vordere Fläche der Scheibe sieht glatt, die hintere schwammartig aus und von der letzten geht bisweilen ein feiner Stengel ab, der sich quer nach hinten hinzieht und sich in dem Bindegewebe, welches die Säulchen der Kammern trennt, verliert. Die Scheiben sind ihrem Aussehen nach sehr verschiedenartig, weil deren Form viel von ihrer Lage im Kegel abhängt. An der Spitze des letzten sind sie klein und unregelmässig. Eine Strecke davon werden sie hexa- oder polygonal, auf dem grössten Theil des Kegels aber sind sie ungefähr viereckig. Bei der Basis des Kegels nehmen die Scheiben in der Grösse wieder ab und bekommen sehr unregelmässige Umrisse.

Die Anzahl der Scheiben im Schwanzorgan verschiedener Arten von Raja ist verschieden, sie ist aber ungefähr gleich bei verschiedenen Exemplaren einer und derselben Art, wenn auch von verschiedenem Alter. Bei *Raja batis*, bei welcher das Schwanzorgan am mächtigsten entwickelt ist, enthält es den Berechnungen *Ewart*'s nach gegen 10.000 Scheiben auf jeder Seite, d. h. beide Organe gegen 20.000. Die Oberfläche jeder Scheibe beträgt bei grossen Exemplaren (180—210 Ctm., d. h. 6—7 Fuss lang) in gut entwickelten Scheiben ungefähr 2.08 □ millm. Es ist interessant diese Zahlen mit der Anzahl der elektrischen Elemente bei echtelektrischen Fischen zusammenzustellen. Bei *Torpedo marmorata* beträgt die Anzahl der elektrischen Platten in jedem Organ, den Berechnungen von *Fritsch* nach, ca. 180.000, bei *Torpedo ocellata*=ca. 165.000, bei *Torpedo americana* erreicht nach *Ewart* die Anzahl der elektrischen Platten in beiden Organen gegen 1.000.000. Ausserdem ist die Fläche der elektrischen Platte von Torpedo vielmal grösser als die der grössten Scheiben von Raja. In einer elektrischen Batterie von Malapterurus zählt man bis 2.000.000 einzelne Elemente.

Dazu muss man bemerken, dass bei den meisten Rochen das Schwanzorgan viel schwächer entwickelt ist, als bei Raja batis, so dass ich schwerlich mich irren werde, indem ich sage, dass die Anzahl der Scheiben bisweilen kaum einige Hunderte erreicht. Aus dem obgesagten wird es klar, wie schwach das Schwanzorgan der Rochen seiner elektromotorischen Funktion nach sein muss, wenn wir auch zugeben, dass die Einheit der Fläche seiner Scheiben an ihrer Kraft der Einheit der Fläche der elektrischen Platte von Torpedo nicht nachsteht.

Bei einigen Rochen, und zwar bei *Raja radiata*, *circularis*, *eglanterica* und *fullonica* sind die Elemente des Schwanzorgans (nach *Ewart*) nicht scheibenförmig, sondern schalenähnlich, mit ihrer Höhlung nach vorn gekehrt, während von deren hintere Fläche ein feiner, oft bandförmiger Fortsatz abgeht.

Der mikroskopische Bau der Elemente des Schwanzorgans, welcher im Wesentlichsten für verschiedene Arten von Raja für gleich gelten kann, wurde von verschiedenen Autoren verschieden beschrieben, was hauptsächlich der Unvollkommenheit der optischen Instrumente und technischen Methoden der 40-er und 50-er, in welche die meisten Untersuchungen fallen, zuzuschreiben ist, um so mehr, dass die genaue genetische Entstehung des Organs bis auf *Babuchin*'s Arbeiten unbekannt blieb.

Stark (1844) glaubte, dass das Innere der Abtheilungen, aus welchen das Organ besteht, mit einer durchsichtigen, gelatineartigen Substanz ausgefüllt ist, welche aus kleinsten Zellen besteht, deren Wände durch eine feine durchsichtige Membran, auf welcher sich die Nerven verzweigen, gebildet sind.

Robin (1847 u. 1865) vermuthet, dass dieses Gewebe ganz eigenthümlich ist, und nennt es das elektrische Gewebe—élement ou substance (tissu) électrique ou électrogène. Dieses Gewebe trifft man seiner Meinung nach bei allen elektrischen Fischen, da bei Torpedo, Gymnotus und Malapterurus in den Kästchen des elektrischen Organs die Scheiben=disques électriques, welche von derselben Substanz gebildet, zu finden sind. Die Funktion dieser Scheiben besteht darin, um unter dem Einfluss der Nerven die Electricität zu erzeugen, eben so wie das Muskelgewebe die Eigenschaft hat unter dem Einfluss der motorischen Nerven sich zu contrahiren. Auf diese Weise war *Robin* der erste, der den Gedanken aussprach, der Haupttheil des elektrischen Organs sei das Innere der elektrischen Kästchen—die elektrischen Scheiben, von deren Homologie bei verschiedenen elektrischen Fischen er der erste zur Ueberzeugung gekommen war. Dennoch blieb seine Behauptung, wahrscheinlich weil dieselbe flüchtig und beiläufig ausgesprochen worden war, bis auf *Max Schultze*, der die Folgerung von *Robin* ausser jedem Zweifel auf Grund der chemischen Eigenschaften der elektrischen Elemente feststellte, ganz unbemerkt. Nach *Robin* bietet das elektrische Gewebe eine durchsichtige fein granulierte Masse, in welcher es runde und ovale Kerne gibt, die bisweilen von einer rundlichen Areola feiner Granula umgeben sind. *Robin* hat auch bemerkt, dass unter dem Wasser- oder Alkoholeinflusse in der Gallertmasse, welche das Innere der Kammern ausfüllt, regelmässige, dicht geordnete, feine gekrümmte Linien oder Fältchen hervortreten. Sie kommen auch einfach in der Luft ohne die Wirkung von Reactiven zum Vorschein, verschwinden aber wieder bei dem Zusammendrücken der Scheibe oder nach Zusatz von Glycerin. Ihre Entstehung wird durch das Zusammenziehen der Scheiben, nachdem die letzten von ihren Scheidewänden losgetrennt sind, erzeugt; sie sind aber auf dem Durchschnitte des elektrischen Gewebes, so lange die Scheiben in den sie von einander trennenden Scheidewänden eingeschlossen, nicht zu sehen. An der Vorderseite jeder Scheibe, welche glatt ist, ramificieren die Nerven, ohne in die Scheiben selbst einzudringen, während an deren hinteren Seite, die durch grössere und kleinere Gruben ein schwammiges Ansehen gewinnt, die Blutgefässe sich verzweigen, ebenfalls ohne in das elektrische Gewebe selbst einzutreten.

Ecker (1848) bemerkt (S. 41) in seiner Arbeit über die Entwickelung der Nerven des elektrischen Organs von Torpedo, dass in dem Schwanzorgan der Rochen die Nerven ganz gleich, wie im elektrischen Organ von Torpedo, geordnet sind, über ihre Endigungsweise konnte er aber nicht ins Reine kommen. Die Nerven bilden hier viel dichtere netzartige Verzweigungen und dies erschwert die Untersuchung. Unzweifelhafte freie Enden zu sehen gelingt es nicht; nicht minder schwierig scheint es aber zu sein Anastomosen mit Sicherheit darzuthun; die feinsten Aeste verschwinden immer nach längerem Verlaufe so unter der Masse der übrigen, dass es nicht gelingt, ihr weiteres Schicksal zu ermitteln.

Stannius (1854) bestätigt die Beschreibung von *Robin*, obgleich er mit seiner Ansicht über das Schwanzorgan der Rochen als ein elektrisches nicht übereinstimmt. Der Inhalt der Räume, auf welche dasselbe durch Bindegewebsscheidewände zertheilt ist, besteht aus einer gallertartigen durchscheinenden Grundmasse, welche besonders in der hinteren Hälfte des Raumes ein unregelmässig gestaltetes, von grösseren und kleineren Hohlräumen vielfach durchbrochenes Maschenwerk darstellt. In diesen Hohlräumen oder Alveolen hat die Ausbreitung der Capillargefässe Statt, welche büschelweise in sie von der hinteren Wand des Raumes sich einsenken. An der Vorderwand vertheilen sich die Nerven. An vielen Stellen der Grundmasse sind runde kernhaltige Elementarzellen eingelagert. In der vorderen Hälfte jeder Kapsel des vordersten Theiles des Gebildes fand *Stannius* eine quergestreifte Muskelsubstanz, welche theils in sehr dünnen zarten Blättern, bisweilen wie ein Anflug, die Alveolen überzog, theils breitere Bündel bildete. Dies war für ihn der entscheidende Umstand gegen die Deutung dieses Organs als eines elektrischen. Seiner Ansicht nach, „verhält sich dies Organ zu dem Muskel, den es fortsetzt, ungefähr wie die Chorda dorsalis zur Wirbelsäule. Es ist die primordiale Anlage eines Schwanzmuskels, welche perennirend sich erhält“. Obgleich diese Worte sich durch keine besondere Bestimmtheit auszeichnen und die Beobachtung von *Stannius* etwas oberflächlich ist, war jedoch die Verwandschaft des Schwanzorgans der Rochen mit den Muskeln viel früher, als es *Babuchin* mit Augenscheinlichkeit bewies, auf Grund der anatomischen Thatsachen durchschaut worden.

Gleichzeitig mit *Stannius* gibt *Leydig* (1854) eine Beschreibung des mikroskopischen Baues des uns interessierenden Organs. Im Ganzen stimmt er mit *Robin* überein, weicht aber in einigen Details von ihm ab. Seiner Beschreibung nach, liegt innerhalb jedes von Scheidewänden oder Septis umgeschlossenen Raumes ein eigenthümliches, follikelartiges Organ, das nur an einer Seite der Septumfläche angewachsen ist. Zwischen seiner äusseren glatten Oberfläche und den Flächen der Septa findet sich eine klare Flüssigkeit bis auf die Seite, wo das Organ einem Septum angewachsen ist. Jedes Organ besteht aus einer festen hyalinen Kapsel und einem inneren Gallertkern, der aus sogenanntem Gallert- oder Schleimgewebe gebildet ist, ebenso wie seine Umhüllung von einer Fläche des von den Scheidewänden umschlossenen Raumes seinen Ursprung nimmt und die Gefäss- und Nervenausbreitung trägt. Die Kapsel selbst ist gefäss- und nervenlos. Sie besteht aus einer homogenen Substanz, die fest ist und in den physikalischen Eigenschaften und chemischen Reactionen etwas knorpelähnliches hat. Darin sind häufig scharfe Moleküle, Fettpünktchen und Zellen, die eine rundliche, ovale oder langgestreckte Gestalt haben, zerstreut. Was aber die homogene Grundsubstanz sehr auffallend macht, ist eine äusserst regelmässige und dicht verlaufende lineare Zeichnung, die nicht erst, wie *Robin* meint, dann auftritt, wenn Wasser oder Alkohol mit der Kapsel zusammengebracht wird, sondern in ganz unbehelligtem Zustande vorhanden sich zeigt und zu den Grundeigenthümlichkeiten der Kapsel gehört. Die Linien erinnern in ihrer Anordnung an den Verlauf der Leistchen, welche an der Volarfläche der Hände und Finger in parallelen bogenförmig gekrümmten Richtungen verlaufen. Sie schienen *Leydig* der Ausdruck von einer Schichtung der homogenen Grundsubstanz der Kapsel zu sein. Nach innen zu ist die Kapselwand nicht glatt, sondern erzeugt eine Menge kleinerer und grösserer Hohlräume oder Areolen, in die der Gallertkern, welcher eine höckerige Oberfläche hat, sich einsenkt. Die Areolen sind von verschiedener Grösse, die kleinsten haben, was hinsichtlich der Genese der grösseren von Bedeutung erscheint, ganz den Umfang der in der homogenen Grundsubstanz liegenden Zellen, woraus man den Schluss ableiten kann, dass die Areolen aus der Verschmelzung von Zellen entstanden in ähnlicher Art, wie im eigentlichen Bindegewebe die Bindegewebskörperchen durch Zusammenschmelzen die grösseren Lücken im Bindegewebe erzeugen oder wie die Knochenkörperchen in gleicher Weise die Entstehung der Markkanäle und Markräume hervorrufen. Auf Grund des Obgesagten hält *Leydig* das Gewebe der Kapsel nicht für ein specifisch elektrisches, wie es *Robin* thut, sondern sieht darin ein Gebilde, das zweifellos der Gruppe der Bindesubstanzen beigestellt werden muss.

Die für das Organ bestimmten Nerven treten an seine innere Fläche heran, wo es der Wand des Kästchens gewachsen ist, und verästeln sich in das follikelartige Organ hinein. Die Primitivfasern theilen sich in 2, 3, 4, ja auch 5 Aeste, welche sich weiter dichotomisch und trichotomisch verzweigen. An den Theilungsstellen erscheinen die Aeste eingeschnürt, sie verlieren allmählig ihre doppelten Contouren und nehmen ein blasses Aussehen an, zuletzt strahlen auch diese Zweige unter fortwährender Theilung in so feine Striche aus, dass man nicht sagen kann, wie sie aufhören. Die Primitivfasern, so viel man sich überzeugen kann, anastomosieren durch ihre Theilungen nicht und das von *Robin* beschriebene Netz, welches aus den Aesten der Primitivfasern durch Anastomosierung hervorgegangen sein soll, erweckt einiges Misstrauen.

Die Aehnlichkeit des beschriebenen Organs mit dem wirklichen elektrischen Organ von Torpedo findet *Leydig* sehr gering, um so mehr als es weder *Joh. Müller* noch *Mateuci* glückte an lebenden Rochen elektrische Phenomene sogar mit dem Galvanometer an den Tag zu bringen. Nach diesen negativen Erfahrungen kann man die Richtigkeit der Fischeraussagen, dass man bei Berührung des Schwanzes lebender Rochen einen elektrischen Schlag erhalte, bezweifeln. Das Schwanzorgan von Raja muss in Anbetracht des anatomischen und histologischen Verhaltens in die Reihe jener eigenthümlichen Bildungen gestellt werden, die bei den Fischen unter dem Namen der Schleimkanäle und des Appareil folliculaire bekannt sind, von deren Physiologie wir noch nichts wissen, die aber, morphologisch betrachtet, die Bedeutung eines Sinnesapparats zu haben scheinen.

Man muss noch bemerken, dass, der Abbildung, welche *Leydig* gibt, wie auch seiner Beschreibung gemäss, Nerven und Gefässe in das follikelartige Organ von der hinteren Wand der Kammer, an welcher es, seinen Worten nach, angewachsen ist, eindringen, denn die hintere Seite der *Leydig*'schen knorpelartigen Kapsel ist in der That mit Areolen versehen und die vordere ist glatt. In der Wirklichkeit aber treten die Nerven zu den Scheiben des Schwanzorgans, welche *Leydig* als knorpelartige Kapseln beschrieben, von vorn heran. Man kann nicht zweifeln, wie es auch seltsam wäre, dass *Leydig* für Nerven Bindegewebsfasern genommen hat.

Auch *Remak* (1859), welchem, wie es scheint, die Arbeit von *Leydig* unbekannt war, hielt das Schwanzorgan der Rochen für das elektrische nicht. Mit dem elektrischen Organ der Zitterrochen hat das Schwanzorgan von Raja, der Meinung von *Remak* nach, keine andere Aehnlichkeit, als den Reichthum an Theilungen von Nervenfasern in den sehr straffen bindegewebigen Wänden der Kapseln, in welche die grossen Gefässschlingen wie gelappte Drüsen hineinhängen. Zugleich aber hält *Remak* die Beschreibung von *Stannius* und seine Auffassung des morphologischen Charakters des genannten Gebildes für ungenau. Die an der Innenfläche der Kapselwand befindliche gallertige, von Kernen in regelmässigen Abständen durchsetzte, in Säuren und Alkalien aufquellende Schicht scheint allerdings contractile Eigenschaften zu besitzen. Denn, ist das Thier ganz abgestorben, so erscheint sie ganz homogen. Wird sie aber im frischen Zustande mit Alkohol, Sublimat, Chromsäure behandelt, so zeigt sie ein sehr zierliches Bild von wellenförmigen concentrischen Furchen, so dass die Fläche wie mit *Chladni*'schen Klangfiguren bedeckt erscheint. Durch ihre Schärfe erinnern die Furchen wohl auch an die Querstreifen der Muskelfasern. Aber ein allmähliger Uebergang dieser Substanz in quergestreifte Muskelfasern an der Spitze des Organs, wie *Stannius* beschreibt, lässt sich nicht nachweisen. Was die physiologische Funktion des Organs betrifft, so spricht *Remak* eine ganz eigenthümliche Ansicht aus, obgleich er dieselbe für eine problematische hält. Seiner Vermuthung nach, sobald sich die Muskeln, welche sich allerdings an die Oberfläche des Organs ansetzen, verkürzen, füllen sich die kolossalen Gefässbäusche in den Höhlen der Kapseln mit Blut; sobald sie dagegen erschlaffen, kann die contractile Gallertschicht den Rücktritt des Blutes aus den Gefässen befördern, vielleicht zum Rückenmark.

Gleichzeitig mit *Remak* beschreibt *Kölliker* das Schwanzorgan der Rochen, dessen Elementen er den Namen der „Schwammkörper" gibt, im Allgemeinen mit *Robin* übereinstimmend und hauptsächlich auf die Nervenverästelungen in demselben seine Aufmerksamkeit richtend. Innerhalb der von bindegewebigen Scheidewänden gebildeten Fächer oder Alveolen des Organs liegen wesentlich zwei Bestandtheile, welche dieselben ganz ausfüllen, und zwar an der vorderen Seite eines jeden Faches der von *Robin* beschriebene scheibenförmige Körper, nach hinten dagegen eine durchsichtige weiche Gallertmasse, die *Kölliker* den „Gallertkern" nennt und welche *Robin* nicht erwähnt. Die Scheiben, welchen *Kölliker* den Namen der „Schwammkörper" gibt, nehmen ein Drittel oder die Hälfte einer jeden Alveole ein, haben eine vordere glatte und eine hintere areoläre oder schwammige Seite. An der vorderen Seite derselben liegt, jedoch ohne mit ihnen irgend eine Verbindung einzugehen, die Ausbreitung der Nerven des Organs genau an, in Form einer mässig dicken hellen Platte, der „Nervenplatte". Die Anastomosen von Nervenröhren existieren nicht. Alle feineren blässeren Nervenfasern besitzen hier und da spindelförmige, auch wohl, wenn sie an Theilungsstellen sitzen, dreieckige, homogene, gelbliche Anschwellungen, in denen *Kölliker* Zellenkörper sieht, obschon es ihm nicht gelungen war, im Innern desselben Kerne zu finden. Die letzten Enden der Nervenfasern, die kaum mehr als 0,0005‴ messen, stellen sich alle senkrecht gegen die Oberfläche der Nervenplatte zu und reichen bis an die äusserste

Fläche derselben hinan. In einigen Präparaten endeten dieselben hier, dicht am Schwammkörper, frei mit leichten knopfförmigen Anschwellungen; in andern von frischen Thieren bildeten sie nach allem, was man zu sehen vermochte, ein horizontal ausgebreitetes Netz, dessen Fasern und Maschen um ein ziemliches grösser waren, als die, welche *Kölliker* im elektrischen Organe der Zitterrochen gesehen hatte. Auf solche Weise ist *Kölliker* über die Art und Weise der letzten Nervenendigungen in Unbestimmtheit geblieben. Das Organ selbst hält er für ein elektrisches.

Die Untersuchungen von *Max Schultze* (1858) übertreffen an ihrer Ausführlichkeit alle vorhergegangenen und nach ihnen zieht das Schwanzorgan der Rochen die Aufmerksamkeit der Anatomen eine lange Zeit nicht auf sich. Die neueren Arbeiten, soviel sie die histologische Seite des Gegenstandes betreffen, ergänzen die Beschreibung von *Max Schultze* nur mit einigen Details und Verbesserungen, obgleich sie eine neue Fassung einzelner Theile hereintragen.

Was den Inhalt der Kästchen des Schwanzorgans betrifft, so ist derselbe nach *Max Schultze*, welcher mit *Kölliker* übereinstimmt, ein doppelter: der hinteren Fläche der vorderen Querwand anliegend ein scheibenförmiger Körper von schwammiger Beschaffenheit (Schwammkörper Köll.), welcher etwa den dritten Theil des inneren Raumes des Kästchens ausfüllt, und gallertartiges Bindegewebe, Gallertmasse mit Sternzellen, nebst Blutgefässen für den übrigen Raum. An der hinteren Wand wie an den Seiten geht die Gallertmasse allmählig in das fibrilläre Bindegewebe der Kästchengrenze über. Die Nerven für die einzelnen Kästchen des Organs treten jedesmal von der vorderen Wand derselben gegen den scheibenförmigen Schwammkörper. Sie bilden hier eine in der Verticalebene zwischen bindegewebigem Septum und Schwammkörper ausgebreitete ziemlich dicke Schicht, „Nervenplatte“ Köll.

Zunächst an der bindegewebigen Scheidewand oder vielmehr noch in ihr selbst liegen die Nervenstämmchen, die von verschiedenen Seiten herantreten und sich bald in einzelne auseinanderlaufende Primitivfasern scheiden. Hiemit haben sich die Nerven schon aus dem exquisit faserigen Theile der Scheidewand in ein zwischen ihr und dem Schwammkörper befindliches gallertiges Bindegewebe begeben. Hier verlaufen die breiten markhaltigen Primitivfasern in einer der Querscheidewand und also auch der vorderen Fläche des Schwammkörpers parallelen Verticalebene und sind durch häufig vorhandene dichotomische, auch drei- und vierfache Theilungen ausgezeichnet. An Theilungstellen bricht sich das Nervenmark ein und der Achsencylinder selbst schwillt oft zu einer dreieckigen aber kernlosen ganz homogenen Platte an. Es gibt keine Anastomosen der markhaltigen Primitivfasern. Die letzten gehen in die marklosen über, welche sich auch immer weiter theilen. Dieselben verschmelzen in einer der vordern Fläche des Schwammkörpers fast unmittelbar anliegenden Verticalebene zu einem dichten engmaschigen Netze, dessen Maschenräume etwa den halben bis ganzen Durchmesser eines menschlichen Blutkörpers besitzen und dessen Fasern 4—5 mal feiner als die Zwischenräume sind. Kurz vor dem Uebergange in dieses Netz oder nach bereits begonnener anastomotischer Verbindung zeigen sich spindelförmige oder eckige Verbreitungen der marklosen Nervenfasern mit rundlichen oder ovalen stark glänzenden Kernen. Sie sind in ziemlich regelmässigen Abständen durch diese Schicht der Nervenausbreitung vertheilt und kommen nur in ihr vor. Unter gewissen Umständen gleichen sie in ihrer Verbindung mit dem Fasernetz verästelten und anastomosierenden Bindegewebskörperchen. Ueber ihre Verbindung mit den Nerven und folglich ihre Bedeutung als Nervenzellen kann jedoch kein Zweifel sein.

Aus dem beschriebenen Netze erheben sich vielmehr neue und feinere Fasern in der Richtung gegen den Schwammkörper, an dessen vorderen Fläche angelangt sie sich zu einem noch viel feineren Netze verbinden, um endlich mit der Substanz des Schwammkörpers zu verschmelzen.

Haben wir demnach zwei unter einander zusammenhängende, in parallelen Verticalebenen vor der vordern Fläche des Schwammkörpers gelegene Nervennetze, ein vorderes gröberes, ein hinteres feineres, so kommen wir bei noch weiterer Verfolgung der Nervenausbreitungen auf den Schwammkörper selbst, welcher als eine im vorderen Theile solide, im hinteren von Maschenräumen durchbrochene, unregelmässig eckige, fast kreisrunde Platte mit ersterem sich unmittelbar an das feinste Nervennetz anschliesst. Hat man die Nervennetze von der vordern Fläche des Schwammkörpers abgelöst, so zeigt sich die letztere von der Fläche betrachtet fein granuliert und in ziemlich weiten Abständen mit blassen ovalen, einen deutlichen runden Kern führenden Zellen durchsetzt. Die Granulierung und die Zellen liegen nur in einer äusserst dünnen Schicht, welche die vordere Fläche des in seinen folgenden Schichten ganz anders aussehenden Schwammkörpers überzieht, und auch wieder für sich ablösbar ist, so dass dieselbe als eine

Wiederholung der beiden vorhergehenden Nervennetzplatten erscheint. Und in der That lassen Schrägschnitte und günstige Zerzupfungspräparate kaum einen Zweifel, dass diese granulierte Schicht mit den eingebetteten ovalen Zellen nur eine weitere Verfeinerung des vorhergehenden Nervennetzes darstellt. Es ist ein allmähliger Uebergang der noch deutlichen Netze in die körnige Substanz.

Die Grundsubstanz des Schwammkörpers ist in dem hinteren lockeren Theile feinkörnig, punktiert, wie in einem älteren Hyalinknorpel des Kehlkopfes oder der Rippen, in dem vorderen soliden Theile dagegen glasartig durchsichtig, doch von zahllosen mäandrisch verschlungenen Liniensystemen durchzogen, welche die an sich hier seltener eingesprengten Zellen oft schwer erkennen lassen. Beide Formen von Intercellularsubstanz gehen ganz allmählig ineinander. Sie sind chemisch, soweit es sich feststellen lies, einander gleich, und die Verschiedenheit beruht nur auf einer einmal mehr homogenen, das andere Mal mehr oder minder vollständig lamellösen Beschaffenheit, da es sich durch das Zerzupfen des gekochten Schwammkörpers deutlich ergiebt, dass die eigenthümlichen Liniensysteme der Intercellularsubstanz auf geschichtete, auf kürzere Strecken von einander ablösbare Membranen zurückzuführen sind. Die Zellen sind oval, mit grossem runden Kern versehen, mit im frischen Zustande deutlicher Membran, und entweder ganz homogenem wasserhellem Inhalte oder mit Körnchen zum Theil ausgefüllt. Die Zellmembran ist oft schwer und überhaupt nur im frischen Zustande, doch auch noch beim Zusatz von Essigsäure und Aetznatron wahrzunehmen. Die isolierten Lamellen zeigen auf der Fläche oft eine äusserst feine netzförmige Zeichnung, welche an die feinsten Nervennetze der vorderen Fläche des Schwammkörpers erinnert. Die Untersuchung des Verlaufes dieser Lamellen ist sehr schwer. Ein Theil derselben streicht oft der vordern Fläche des Schwammkörpers parallel, andere erheben sich in einer Richtung senkrecht auf diese und biegen bald wieder bogenförmig um. Es sind immer Gruppen von Lamellen, welche eine Strecke denselben Verlauf einhalten, dann aber oft nach verschiedenen Richtungen auseinanderweichen, indem sich neue zwischen dieselben einschieben. Die zwischen den Lamellensystemen eingelagerten Zellen gleichen denen der nicht geschichteten Balken des Schwammkörpers. Die feinkörnige Intercellularsubstanz der Balken, darüber kann kein Zweifel sein, setzt sich continuirlich in die geschichtete des soliden Theiles des Schwammkörpers fort, ebenso wie man den feinkörnigen vordern Ueberzug des

Schwammkörpers, der seinerseits wieder mit den Nervennetzen im innigsten Zusammenhange steht, in die geschichtete Substanz verfolgen kann. Das führt zur Ansicht, dass die Intercellularsubstanz des Schwammkörpers eine directe Fortsetzung der Nerven sei. Das Verhalten zum kochenden Wasser und kochenden verdünnten Säuren wie auch die Behandlung mit Zucker und Schwefelsäure beweist, dass wir in dem Schwammkörper des Organs ein aus eiweissartiger Substanz gebildetes Gewebe vor uns haben, und dass in seinem chemischen und histologischen Verhalten, wie auch in seinem Zusammenhange mit Nerven, der Schwammkörper durchaus den elektrischen Platten der elektromotorisch wirksamen Organe der Gymnotus, Malapterurus und Torpedo entspricht. Aus diesem Grunde erscheint die Aussage der Fischer, welche *James Stark* zur Entdeckung des genannten Organs führte, dass man nämlich beim Anfassen des Schwanzes eines lebendigen Rochen einen elektrischen Schlag erhalte, glaubwürdiger, als von mancher Seite behauptet worden ist.

Embryologische Untersuchungen der Entwickelung des Schwanzorgans der Rochen, welche im Jahre 1876 von *Babuchin* publiciert und in der neuesten Zeit durch *Ewart* bestätigt worden waren, haben gezeigt, dass *Max Schultze* in seinen Schlussfolgerungen nur theilweise Recht hatte, dass die Schwammkörper oder die Scheiben des Schwanzorgans wirklich eiweissartige oder plasmatische Körper darstellen, aber nicht aus dem Zusammenfliessen der Nervenenden entstehen, sondern sich durch eine Umwandlung der Muskelfasern bilden. Deren Entwickelung geschieht auf folgende, ganz einfache Weise.

Bei einem jungen Rochen befinden sich an der Stelle des künftigen Organs quergestreifte, verkürzungsfähige Muskelfasern. Die erste Andeutung auf das elektrische Organ thut sich in den Embryonen (Raja batis), welche von 6 bis 7 ctm. lang sind, kund. Zunächst bekommen die Muskelfasern der entsprechenden Muskelkegel eine keulen- oder kolbenähnliche Form, indem ihr Vorderende ein wenig anschwillt, auf solche Weise den Ursprung der künftigen Scheibe gebend. Zugleich verlängern sich die keulenförmigen Körper, dem Wachsthum des Thieres entsprechend. Ihre erweiterten vorderen Enden nehmen eine undeutliche schalenartige Form an und dann wachsen sie allmählig in querer Richtung aus, eine grosse Scheibe bildend, der Rest der Muskelfaser aber wird zu einem feinen, oft bandförmigen Stiel reduciert, welcher nur einige, wenn irgend welche, Andeutungen der ursprünglichen

Streifung behält, oder vollständig verschwindet. Von der hinteren Seite der Scheibe wachsen in einem vergleichsweise frühen Stadium gabelförmige Ausläufer aus, welche sich mit einander vereinigen, eine Form des Schwammes bildend, dessen Hohlräume sich frei nach hinten öffnen. Zugleich wird das Bindegewebe, welches die ursprünglichen Muskelfasern umgiebt, dichter und gibt samt den Myocommata den Anfang den Wänden der Kammern, wie auch dem Schleimgewebe, welches den freien Raum derselben füllt. Wie es zu sehen ist, geht die Entwickelung des Schwanzorgans von Rochen auf etwas ähnliche Weise, wie die des elektrischen Organs von Torpedo. Die Entwickelung des Organs ist vollendet, wenn der Roche (Raja batis) die Länge von 12 ctm. erreicht. Auf solche Weise erfolgt die Metamorphose relativ langsam und nicht gleichzeitig bei allen Elementen eines und desselben Thieres. Weitere Veränderungen bestehen in der Vergrösserung einzelner Theile des Organs, nicht aber in der Zufügung neuer Elemente durch die weitere Umwandlung der Muskelfasern. Die Nervenverästelung auf der vorderen Fläche der Scheibe stellt eine ausgewachsene Motorplatte dar, was aber die Scheibe selbst betrifft, so kann man in derselben, von vorn nach hinten zählend, drei Schichten unterscheiden, denen *Ewart* folgende Namen gibt: 1) die feine elektrische Schicht (electric layer), in welcher sich die Nerven endigen; sie besteht aus körnigem kernhaltigem Protoplasma; 2) die gestreifte, genauer eine lamellöse oder Blätter-Schicht (striated layer), aus zahlreichen dünnen Platten, welche im Schnitt öfters ein verschlängeltes und gekrümmtes Aussehen haben, gebildet; von ihr geht rückwärts der Rest der ursprünglichen Muskelfaser in den Fällen, wo eine solche sich erhält, in der Form eines schlanken bandförmigen Stengels ab, welcher körnige Kerne auf unregelmässigen Abständen und stellweise eine Streifung zeigt; diese Schicht ist, einige seltenen Fälle ausgenommen, kernlos; und 3) die alveolare Schicht (alveolar layer), durch ein compliciertes Netz von Balken—den gabelförmigen Auswüchsen der hinteren Oberfläche der Scheibe gebildet; diese Schicht geht auf den Seiten der Scheibe unmittelbar in die elektrische über und ist gleich derselben reich an Kernen, welche bei erwachsenen Thieren die volle Aehnlichkeit mit den Kernen der elektrischen Schichte bekommen. Was die Entstehung dieser Schichten betrifft, so entwickeln sich der Meinung von *Ewart* nach die elektrische und alveolare Schicht im unmittelbaren Zusammenhange mit dem Sarcolemma der ursprünglichen Muskelfaser durch die Umwandlung der letzteren; die

Blätterschicht entwickelt sich, wie es scheint, durch eine merkwürdige Umwandlung ihres vorderen Endes. Dabei behält dieses bis zur gewissen Zeit die muskuläre Streifung, dann aber verschwinden die ursprünglichen Streifen auf eine Weise, welche *Ewart* nicht zu erklären vermochte, und an ihrer Statt kommen eigenthümliche ziemlich breite Platten zum Vorschein. Nach *Babuchin* bilden sich letztere gerade aus der anisotropen Substanz und man kann darin, wenigstens in sehr jungen aber schon ganz ausgebildeten Elementen, ein doppeltes Lichtbrechungsvermögen unterscheiden. *Engelmann* beschreibt auch eine allmählige Umwandlung der quergestreiften Muskelsubstanz in die Blätterschicht des Organs.

Um jetzt den Bau des Schwanzorgans der erwachsenen Rochen darzulegen, wie es *Ewart* beschreibt, erübrigt es den vorgehende embryologischen kurzen Abriss und die allgemeine Beschreibung des Organs, welche im Anfange gegeben war, mit einigen Einzelheiten zu ergänzen.

Die elektrische Schicht kann man ihrerseits als aus zwei Platten bestehend betrachten: einer vorderen, nervösen (nervous lamina), welche aus körnigem Protoplasma besteht und in welche die Nervenfasern eingehen und sich darin beendigen, und einer hinteren, die zahlreiche Kerne enthält (nuclear lamina). Die Nervenstämme, welche in die Loculi eintreten, zerfallen in eine zahllose Menge Aestchen, die den Raum zwischen der vorderen Wand der Kammer und der elektrischen Schicht der Scheibe einnehmen, der, wie auch der Raum hinter derselben, mit einem besonderen, zerstreute einfache und verästelte Bindegewebskörperchen enthaltenden, schleimigen Gewebe erfüllt ist. Einige von diesen Körperchen liegen in der unmittelbaren Nähe der Nervenfasern und man kann dieselben mit den Kernen, welche den Scheiden kleiner Nerven gehören, verwechseln. In den Loculus eindringend, nähern sich die Nervenfasern zuerst seinem Centrum, indem sie sich in der Nähe der vorderen Wand halten, dann richten sie sich gewöhnlich nach hinten, auf ihrem Wege sich dichotomisch zweigend und auf solche Weise eine zahllose Menge zarter Aestchen bildend, welche die vordere Fläche der Scheibe erreichen. Bei ihrem Eintritt in die Kammer sind die Nervenfasern mit der Markscheide bekleidet, etwas weiter aber bleibt nur die graue Scheide übrig und der Achsencylinder wird sehr fein. Die Nervenscheiden sind reich an Kernen, welche in der Scheide markloser Nervenfasern in der unmittelbaren Nähe der elektrischen Platte öfters eine relativ übermässige Grösse erreichen und eine unregelmässige Form bekommen. Die Weise, auf welche sich die Nervenfasern beendigen, konnte *Ewart* nicht feststellen. Ihre Endästchen sind so zahlreich, dass selbst feine Schnitte nicht Vieles geben. Auf einigen Präparaten scheint jeder Nerv in Form einer Oehse (loop) zu beendigen, während auf den anderen die Endverästelungen ein Netz zu bilden scheinen. Den Worten von *Ewart* nach weist Dr. *Purvis* in einer nicht erschienenen Arbeit darauf hin, er habe nämlich in einer Serie von Schnitten gefunden, dass die Nervenfasern sich mit sehr kleinen Anschwellungen auf der Oberfläche der elektrischen Schicht endigen. In jedem Falle bilden die Nervenendästchen unmittelbar vor der elektrischen Schicht eine ziemlich regelmässige Serie von Oehsen (loops), die fast unter einem rechten Winkel zur Nervenplatte stehen. Wenn die Endfasern die Nervenplatte erreichen, sammelt sich das Protoplasma der letzteren um die Achsencylinder, auf solche Weise in den Längsschnitten der Scheibe eine fast ununterbrochene Reihe von kleinen Kegeln bildend, in schrägen oder Flächenschnitten aber sieht die vordere Fläche der elektrischen Schichte wie mit kleinen Grübchen bedeckt aus, indem die Ränder der letzten ein zartes Netz bilden. Diese kleinen Grübchen, welche zwischen den Nervenendfäserchen liegen, können durch die Anhäufung des Protoplasmas der Nervenplatte um die Ränder der terminalen Nervenöhsen verursacht sein.

Bei *Raja circularis* ist die Nervenplatte in einigen Beziehungen mehr differenziert, als bei *Raja batis.* Sie hat das gestrichelte Aussehen und gleicht auf solche Weise der entsprechenden Platte von *Torpedo*, für welche die sogenannten Palissaden sehr charakteristisch sind.

Was die Nervenanastomosen betrifft, so ist aus Durchmusterung einer grossen Schnittserie durch Scheiben, welche in verschiedenen Reactiven aufbewahrt waren, leicht zu ersehen, wie *Schultze* und andere zur Ueberzeugung in dem Vorhandensein eines Nervennetzes gekommen sind. Die Nervenfäserchen sind nicht nur zahlreich, sondern treten auch oft in Berührung mit einander, indem sich einige von denselben zur elektrischen Schicht in einer Richtung, die anderen in anderer hinziehen. In dicken Längsschnitten scheinen die Nervenfasern mehrere Netze unmittelbar vor der Scheibe zu bilden. Man kann aber sich überzeugen, dass die Nervenfasern in der That niemals mit einander communicieren, ehe sie die Nervenplatte der elektrischen Schicht erreichen und sich in derselben verlieren.

Die Kernplatte der elektrischen Schicht (nuclear lamina) besteht aus einer Lage körnigen Protoplasmas mit zahlreichen grossen ovalen Kernen, die in denselben in ungefähr gleichen Abständen eingeschlossen sind. Das unmittelbar die Kerne umgebende Protoplasma ist, wie es scheint, nicht körnig, da es in Goldchlorid und anderen Reaktiven ungefärbt bleibt, und schliesst die Kerne wie eine helle Zone um. Die Kerne der elektrischen Schicht von Rochen sind sehr den Kernen der elektrischen Platten von Torpedo und in geringem Maasse denen der motorischen Platten der Muskeln ähnlich. Was ihre Herkunft betrifft, so scheint es *Ewart* höchst wahrscheinlich zu sein, dass die Kerne der elektrischen Schicht, welche sich seiner Angabe nach in unmittelbarer Beziehung zum Sarcolemma entwickelt, aus Nervenzellen entstehen, die nach der Angabe von *Dr. Beard* zum sich entwickelnden Muskel während der Bildung der Nerven und der Motorplatte eindringen (S. Anat. Anzeiger № 9—10. S. 297—298. 1892).

Die alveolare Schicht, welche auf den Rändern der Scheibe in die elektrische übergeht und sich gleich der letzten im Zusammenhange mit dem Sarcolemma entwickelt, erscheint ursprünglich als eine dünne kernhaltige Lage Protoplasmas, welche die hintere Fläche der sich entwickelnden Scheiben bekleidet und den Grund ihres Stengels umgiebt und dann auf beschriebene Weise sich in eine schwammige Masse entwickelt, deren Zwischenräume sich frei nach hinten öffnen und mit dem Schleimgewebe ausgefüllt sind, das mit den niemals in die Substanz der Scheibe selbst eindringenden Capillaren versehen ist. Ihre Kerne sind denen der elektrischen Schicht ganz gleich und, ähnlich den letzten, sind viele derselben von einer weiten Zone durchsichtigen Protoplasmas umgeben.

In der gestreiften oder Blätterschicht sind die Kerne, verschieden von beiden ersteren Schichten, nur während des Umwandlungsprocesses aus Muskelfasern zu finden, dann aber verschwinden sie gewöhnlich einer nach anderem. Diese Schicht, welche als Schutz für die elektrische Platte dient, ist gewöhnlich concav-convex und um ihre Ränder geht die elektrische Schicht unmittelbar in die alveolare über. Ueber die Form der sie bildenden Platten ist schon gesagt worden.

Ein sehr grosses Interesse stellen die Schwanzorgane von *Raja radiata*, *circularis* und *fullonica* dar. In denselben sind wie ausgeprägt die Hauptstadien, welche das Organ der anderen Rochen in seiner phylogenetischen und embryonalen Entwickelung durchgegangen hat.

Die kleine und dem Anscheine nach primitive Art *Raja radiata* besitzt das elektrische Organ in der allerprimitivsten Form, welche man sich nur vorstellen kann. Bei den grössten Exemplaren besteht jedes elektrische Element aus einer Muskelfaser, welche die characterische Streifung und das Contractionsvermögen bewahrt. Sie ist an ihrem Vorderende in der Form einer Schale erweitert, welche auch in ihrer Dicke eine deutliche Muskelstreifung und zahlreiche Muskelkerne unterscheiden lässt. Die elektrische Platte, welche die innere Fläche der Schale bekleidet, obgleich sie deutlich genug ist und zahlreiche Nervenzweige, welche zu ihren vorderen Flächen herantreten, besitzt, ist jedoch relativ schwach entwickelt und undeutlich in die Nerven- und Kernplatte differenziert. Der einzige Vertreter der dicken alveolaren Schicht mit ihrem complicierten Netze der Balken ist eine dünne Membran, wie es scheint, das nur leicht veränderte Sarcolemma. Auf der Zeichnung sind in ihr Kerne dargestellt, und sie selbst verdünnt sich allmählig auf der Muskelfaser in der Richtung nach hinten. Weiter, obgleich die keulenförmigen Körper auch die denen von *Raja batis* entsprechenden Kegel bilden, so sind einzelne Elemente mit deutlichen Loculi oder Kammer nicht versehen, sondern bloss durch die Myocommata und das intermusculäre Bindegewebe von einander getrennt.

Bei *Raja circularis* erreicht das Organ eine bedeutendere Grösse. Die Schalen der einzelnen Elemente sind gross, tief, gut ausgebildet und mit dem abgerundeten Stengel versehen. Die gestreifte Schicht unterscheidet sich von der entsprechenden Schicht bei *Raja batis* hauptsächlich dadurch, dass sie zerstreute Kerne enthält. Die elektrische Schicht ist etwas dicker, als bei *Raja batis;* ihre innere (vordere) Fläche stellt zahlreiche feine Linien dar, die, wie es scheint, den Palissaden von *Remak* in elektrischen Organen von Torpedo entsprechen. Die Stelle der alveolaren Schicht von *Raja batis* vertritt eine dicke Cortex, die aus dichtem Protoplasma gebildet ist und zahlreiche denen der elektrischen Platte ganz ähnliche Kerne enthält. Auf ihrer äusseren Oberfläche, besonders an der Basis des Stieles, gibt es oft zarte, kurze, stumpfe Auswüchse, welche offenbar den Rudimenten der Auswüchse der alveolaren Schicht, die in dem späteren Keulen-stadium der *Raja batis* zu sehen sind, entsprechen. Der innere Theil der Cortex ist granuliert, der äussere aber deutlich gestreift. Die mit einer Schicht von klarem Protoplasma umgebene Kerne liegen in dem granulierten Protoplasma unmittelbar unter der Streifung. An der Basis des Stengels der Schale geht diese Schicht unmittelbar in das Sarcolemma des letzteren über.

Die Elemente des Schwanzorgans von *Raja fullonica* sind im Allgemeinen denen von *Raja circularis* sehr ähnlich. Sie haben auch die Form einer besser gebildeten und tieferen Schale, von deren hinterer Fläche ein deutlicher Stengel abgeht, der bald kurz und dick, bald lang und zart oder zart an seiner Basis und erweitert an seinem distalen Ende ist. Der Unterschied besteht darin, dass die ganze äussere Oberfläche der Schale mit zahlreichen einfachen und complicierten kernhaltigen Auswüchsen, welche denen in halbentwickelten Scheiben der *Raja batis* ähnlich sind, bedeckt ist. Aber sogar in ganz ausgewachsenen Exemplaren der *Raja fullonica* vereinigen sich, wie es scheint, diese Auswüchse niemals zur Bildung eines Netzes, obgleich sie auch zuweilen mit secundären Fortsätzen versehen sind.

II.

Als ich in Neapel im Herbste 1893 war, hatte ich die Gelegenheit Schwanzorgane der Rochen, welche von Exemplaren mittlerer Grösse (ungefähr 40—50 Ctm.) von Raja punctata und Raja asterias genommen waren, wie auch einige jüngere Exemplare der letzten in verschiedenen Reactiven zu conservieren. Anfänglich hatte ich die Absicht bloss die Beobachtungen von *Ewart* zu revidieren, und da ich mich mit einer anderen Arbeit beschäftigt hatte, war ich nicht im Stande, verschiedene Methoden der Versilberung und Vergoldung anzuwenden, um einige feinsten Nervenstrukturen klar zu machen. Ebenso sind auch einige anderen Methoden, welche der Baueigenthümlichkeiten des genannten Organs wegen besonders zweckmässig sein könnten, von mir ungeprüft geblieben. Als ich jetzt mein Material bearbeitet hatte, kam ich zum Schluss, dass die Beschreibung von *Ewart* in einigen Punkten nicht für genau genug gelten kann, einige Baueinzelnheiten von ihm nicht ganz richtig beschrieben, andere seiner Acht entgangen sind. Es betrifft übrigens nur Kleinigkeiten. Im Allgemeinen kann ich seine schönen Beobachtungen nur bestätigen. Aber ich stimme mit ihm in vielen Auffassungen nicht überein. Meine Beobachtungen können in vielen Punkten nicht für ganz vollendet gelten und ich verliere nicht die Hoffnung bei erster Gelegenheit sie zu ergänzen, wie auch meine Beobachtungen auf andere Rochen-Arten zu erweitern, eben so die Entwickelungsweise der elektrischen und pseudoelektrischen Organe wieder zu untersuchen.

Die Schwanzorgane von Raja punctata und Raja asterias sind ihrem Bau nach im Allgemeinen ganz ähnlich. Bei der letzteren gibt es aber mehr individueller Abweichungen und Veränderungen, welche ein sehr grosses Interesse darbieten, indem der Bau des Schwanzorgans bei Raja punctata für einen mehr normalen gelten kann und daher fange ich meine Beschreibung mit dem letzteren an.

Diese Veränderungen sind auch bei Raja punctata zu finden, hier aber waren sie, vielleicht zufällig, nicht so scharf ausgeprägt und könnten vielleicht für Veränderungen, welche künstlich bei der ziemlich verwickelten Procedur der Fixierung, Färbung, Paraffineinbettung, Schnittanfertigung u s. w. hervorgerufen sein können, angenommen werden, wenn nicht bei Raja asterias ganz ähnliche Veränderungen nur in einer viel schärfer ausgeprägten Form vorkämen. Ich glaube, dass solche Veränderungen auch bei anderen Rochen gefunden werden könnten, aber der Beobachtung der Forscher entgangen sind. Indess halte ich dieselben für die entscheidenden in der Frage von der regressiven Metamorphose des Organs. Jetzt gehe ich zur Beschreibung des Schwanzorgans von Raja punctata über.

Abb. 1 und 2 stellen Längs- und Querschnitte durch das Schwanzorgan von Raja punctata, bei schwacher Vergrösserung, dar. Das Organ wurde in Osmiumsäure fixiert. Aehnliche Bilder geben Schnitte des Organs, welches in Flemmings-Flüssigkeit und anderen Reaktiven fixiert und in toto anfangs mit Hämacalcium, dann mit Eosin gefärbt wurde. In meiner Arbeit über den mikroskopischen Bau des elektrischen Organs von Torpedo zeigte ich, warum bei Untersuchung zarter und feiner Strukturen in feinen Schnitten eine solche Färbungsweise der Färbung auf einem Objektträger vorzuziehen sei. Mit Eosin färben sich fast ausschliesslich die scheibenförmigen Elemente des Organs und man bekommt besonders demonstrative Bilder. Die Fixierungsmethode spielt für das Schwanzorgan der Rochen, soviel ich mich überzeugen konnte, eine so grosse Rolle, wie bei Erforschung des Baues der elektrischen Platten von Torpedo, nicht, vielleicht feinste Einzelnheiten der Nervenendigung, welche ich nicht untersuchen konnte, ausgenommen. Osmiumsäure, Flemmings-Flüssigkeit, Sublimat, Salpetersäure, Pikrinschwefelsäure, Kalibichromat erweisen sich gleich nützlich, ganz ähnliche Bilder liefernd, und unterscheiden sich von einander hauptsächlich nur dadurch, dass damit fixierte Präparate nicht in gleichem Masse nachfolgender Färbung mit Hämacalcium und Eosin nachgeben. Die lebhaftesten Bilder geben Salpetersäure, Pikrinschwefelsäure, Sublimat und Bichromat; Flemmings Flüssigkeit, die, wie ich mich überzeugen konnte, ein ganz zuverlässiges Reaktiv für elektrische Organe von Torpedo bietet, ist für die Kontrolle sehr wichtig. Die Schnitte werden in Canadabalsam oder, besonders für Untersuchung feiner Strukturen, in Kali acetic. conc. aufbewahrt.

Wenn man Abb. 1 und 2 mit entsprechenden Zeichnungen von

Ewart vergleicht, kann man leicht sehen, dass das Schwanzorgan von Raja punktata viel schwächer als bei Raja batis entwickelt ist. Die allgemeine Form desselben ist ebenso spindelähnlich, im Querschnitt aber sieht es elliptisch aus, und die Anzahl der Scheiben nach der Längsachse der Ellipse ist viel grösser als die nach der Querachse. Das hängt davon ab, dass die Ränder der Kegel, welche die Scheiben bilden, sich nicht gleichmässig nach hinten erstrecken. In der Querachse der Ellipse kann oft nur eine Scheibe liegen, und überhaupt ist die Anzahl der Scheiben in einem Querschnitte des Organs sehr gering. Auf Abb. 2 gibt es solcher 11, oft aber gibt es deren noch weniger, während auf Abb. 15 von *Ewart* (1892) derselben 25, auf Abb. 9—72, auf Abb. 10—59 dargestellt sind. Ferner, was besonders aus Vergleichung mit Abbildungen von *Ewart* ins Auge fällt, ist eine sehr schwache Entwickelung der Bindegewebsscheidewände (Septa), welche das Organ in einzelne Loculi zertheilen. Auf den Abbidungen sind in denselben stellweise Schnitte der sich darin hinziehenden Nervenstämme su sehen. Was die Form der einzelnen Elemente betrifft, so sind sie, mit der allgemeinen Beschreibung, welche im Anfang gegeben ist, übereinstimmend, scheibenartig mit leicht nach hinten gekrümmten Rändern. Ihre vordere Fläche ist glatt, die hintere, wie es besonders deutlich in Querschnitten des Organs zu sehen ist, ist schwammig. Von der hinteren Fläche der Scheibe geht zuweilen ein stengelförmiger Fortsatz gerade oder schräg nach hinten ab, welcher den Elementen des Schwanzorgans die Form eines Pilzes verleiht. Schnittenserien durchmusternd ist es leicht sich zu überzeugen, dass solche Fortsätze, welche, wie wir wissen, die Reste ursprünglicher Muskelfasern darstellen, sich nur in verhältnissmässig seltenen Fällen erhalten.

Die Scheiben des Schwanzorgans (Abb. 3) liegen entweder in der Mitte ihres Loculus, oder näher zu der vorderen Wand desselben, indem sie einen bedeutenden Theil der Kammer frei bleiben lassen. Der freie Raum ist mit der schleimigen oder gallertigen intraloculären Masse, die auf Präparaten ungefärbt bleibt, mit darin zerstreuten Bindegewebszellen und Fibrillen ausgefüllt. Die letzten sind theilweise Fortsätze der Bindegewebszellen, theilweise, besonders in der Nähe der vorderen Fläche der Scheibe, sind sie, wie es scheint, abgesondert und bedecken die letztere in der Form eines ziemlich dicken Filzes, in welchem sich Nervenästchen hinziehen. Mit anderen Worten gesagt, bietet dieses Gewebe ungefähr dieselben Beziehungen, wie das Schleimgewebe, welches die Räume zwischen den elektrischen Platten bei Torpedo ausfüllt, samt den Bindegewebsfasern, die der unteren Fläche der letzten anliegen. An den Rändern der Kammer geht das Schleimgewebe unmittelbar in das faserige Bindegewebe ihrer Wände über. In den Scheidewänden, besonders in den longitudinalen, bemerkt man elastische Fasern, wie darauf *Leydig* hingewiesen hatte. Aehnliche netzbildende Fasern gibt es, wie wir wissen, auch in den Bindegewebsscheidewänden, welche die elektrischen Säulen im Organ von Torpedo trennen. Der Unterschied besteht auf den ersten Blick darin, dass die Säulen von Torpedo, welche den Röhren, in welche die Kegel des Schwanzorgans von Rochen zertheilt sind, entsprechen, der Abwesenheit der queren Scheidewände wegen nicht auf abgesonderte Loculi zertheilt sind. Dieser Unterschied ist aber nur scheinbar, da die queren Scheidewände, welche nur schwächer als die longitudinalen entwickelt sind, im elektrischen Organ von Torpedo durch zahlreiche Bindegewebsfasern, die der sogenannten membrana dorsalis anliegen, dargestellt sind; sie gehen in die letzteren von den longitudinalen Scheidewänden über, und fallen nicht so deutlich in die Augen. Auf solche Weise besteht der Unterschied nur darin, dass die elektrischen Platten von Torpedo dichter den queren Scheidewänden mit ihrer nervenlosen Seite anliegen, als die Scheiben von Raja mit der Seite, welche die Nervenendigung trägt.

In dem hinteren Theile der Kammer ziehen durch das intraloculäre Gallertgewebe Blutgefässe, in dem vorderen Nerven hin.

Die Nerven des Schwanzorgans, welche von unteren Wurzeln der Schwanznerven ihren Ursprung nehmen, zerfallen in einzelne Nervenstämmchen, die in den Bindegewebsscheidewänden eingelagert sind. Ferner zerfallen diese Nervenstämmchen in die dieselben bildenden markhaltigen Nervenfasern, welche in das Innere der Kammern eindringen und daselbst sich verzweigen, wie es ausführlich genug von *Max Schultze* und *Ewart* beschrieben worden ist. Die Nerven des Schwanzorgans von Rochen haben eine sehr grosse Aehnlichkeit mit den Nerven des elektrischen Organs von Torpedo. Der Hauptunterschied besteht in der Verzweigungsweise. Während bei Torpedo die Nervenfasern (Mutterzweige) bei der ersten Theilung jede in 12—20 Zweige (Töchterzweige), den sogenannten *Wagner*'ischen Büschel bildend, zerfällt, welche sich ihrerseits nur dichotomisch theilen, haben wir in den Nerven des Schwanzorgans der Rochen deutliche *Wagner*'ische Büschel nicht, die Nervenfasern theilen sich aber nicht nur dichotomisch, sondern auch 3 und mehr-tomisch. In ihren Endästen, die marklos sind, findet übrigens vorzugsweise die dichotomische Theilungsweise statt und sie bieten dieselbe Aehnlichkeit mit Hirschgeweihen, wie auch entsprechende Nervenästchen des elektrischen Organs von Torpedo.

Der Bau der Nerven und deren Hüllen ist auch dem sehr ähnlich, welchen wir im elektrischen Organe von Torpedo haben. In den markhaltigen Nervenfasern (Abb. 5) unterscheiden wir auch ziemlich kurze Segmente mit Kernen der *Schwann*'schen Scheide und Unterbrechungen der Marksubstanz, den ringförmigen Einschnürungen entsprechend. Von aussen liegen der Markscheide, besonders in den Theilungsstellen, ganz ähnlich wie bei Torpedo, die Kerne an, welche auf das Vorhandensein der Scheide von *Henle*, welche deutlich zu sehen es mir nicht gelungen war, hinweisen. Zweige der markhaltigen Nervenfasern sind mit ziemlich dicker Lage von Bindegewebsfasern eingehüllt, was für eine Beziehung aber diese Fasern zu der Scheide von *Henle* haben und ob sie dieselbe ersetzen, bleibt für mich unerklärt. Um marklose Nervenfasern bemerkt man eine solche Umhüllung nicht, sie sind aber, wie es schon erwähnt wurde, ganz in die filzähnliche Gesammtlage der feinsten Bindegewebsfäserchen, welche der vorderen Fläche der Scheiben anliegt, eingeschlossen; auf meinen Abbildungen sind diese Fäserchen meistentheils nicht dargestellt, um das allgemeine Bild nicht zu verdunkeln. In den marklosen Nervenfasern (Abb. 6) sind auch seltene Kerne der *Schwann*'schen Hülle zu sehen. In feinsten mit Hämacalcium gefärbten Querschnitten erscheinen die marklosen Nervenfasern von einem schmalen Ringe, welcher den Querschnitt der *Schwann*'schen Scheide darstellt, umgeben; in Längsschnitten durch das Organ haben sie die Form von dünnwändigen Röhren. Die *Schwann*'sche Scheide färbt sich mit Hämacalcium sehr intensiv und es ist nicht schwer dieselbe an den feinsten Nervenzweiglein zu bemerken. Zuweilen sieht sie etwa perlschnurartig aus, deutliche Segmente aber, welche ich bei Torpedo gefunden habe, konnte ich hier nicht sehen. Ich muss übrigens bemerken, dass auch bei Torpedo in Schnitten von Platten, welche in Paraffin eingebettet wurden, nur ziemlich schwache Hindeutungen auf die Gliederung der *Schwann*'schen Scheide zu bemerken sind.

In den Nerven des Schwanzorgans ist es leicht den feinen Achsencylinder, wie es auf Abb. 6 dargestellt ist, welcher in Querschnitten zuweilen in der Form einer Punktierung erscheint, was seinen fibrillären Bau ausdrückt, zu bemerken. Bei der beschriebenen Doppelfärbung nimmt er eine blass-violette oder leicht-röthliche Farbe an.

Die marklosen Nervenfasern zeigen in den Theilungsstellen dreieckige Erweiterungen, wie es auch bei Torpedo bemerkt wurde.

Der Unterschied von den Nerven der elektrischen Platte von Torpedo besteht darin, dass während in den letzteren die Nervenverzweigungen eine ganz dünne Schicht bilden, indem sie beinahe einander nicht aufliegen, sie in dem Schwanzorgan der Rochen in der Form einer dicken, ziemlich lockeren Schicht liegen.

In der Nähe der vorderen Fläche der Scheibe bemerkt man (Abb. 3, 4, 7, 10 u. 11) eine bedeutende Menge von grossen Kernen, von welchen einige nichts Anderes als die Kerne der Bindegewebskörperchen zu sein scheinen, die grösste Mehrzahl deren aber ohne jeden Zweifel die Kerne der *Schwann*'schen Scheide, welche denselben entsprechend, bedeutende Erweiterungen bildet, sind. Die Kerne haben eine ovale oder unregelmässige Form und lassen eine deutliche Scheide und Chromatinstruktur unterscheiden. Ich gebe die Messverzeichnisse nicht, da man dieselben leicht nach beigegebenen Zeichnungen, deren Vergrösserung sehr genau angewiesen ist, ausführen kann.

Die feinsten Nervenästchen gehen in die Nervenendigung auf der vorderen Fläche der Scheiben über (Abb. 3, 4, 7, 8, 9, 10 u. 11). Es ist unmöglich bis zu dieser Stelle sich vom Vorhandensein der Anastomosen zu überzeugen, und nach der Analogie mit Torpedo bin ich zur Meinung geneigt, dass es solche nicht gibt. Die Erklärung von *Ewart* in Betreff auf das Nervennetz, welches *Max Schultze* zuliess, halte ich für ganz richtig.

Die Nervenendigung, in welche die Endästchen der marklosen Nervenfasern übergehen, liegt auf der vorderen Fläche der Scheiben, den Rand derselben, wenigstens bei Raja punctata, auf einer grösseren oder geringeren Strecke frei lassend. Bevor ich aber zur Beschreibung derselben übergehe, ist es nothwendig einige Worte über die Bestandtheile der Scheiben selbst vorläufig zu sagen. Nach der Beschreibung von *Ewart* besteht jede Scheibe aus drei Schichten—der elektrischen, der Blätterschicht und der alveolaren, von denen die erste an den Rändern der Scheibe unmittelbar in die letzte übergeht. Beide diese Schichten nimmt *Ewart* für das Produkt der Umwandlung des Sarcolemmas der ursprünglichen Muskelfaser an und bildet dieselben auf allen seinen Zeichnungen deutlich von der mittleren Schicht abgegrenzt ab. In vielen Präparaten ist es wirklich so, in den anderen aber geht die Blätterschicht ganz deutlich von einer Seite in die alveolare, von der anderen in die elektrische unmittelbar über, wie es von *Max Schultze* gezeigt worden ist. Ferner ist auf Schnitten durch die Scheiben, besonders durch die, welche mit Hämacalcium und Eosin gefärbt waren, eine dünne Scheide, welche dieselben von allen Seiten bekleidet und sich stark blau färbt, deutlich zu unterscheiden. Auf der hinteren Seite der Scheibe, besonders auf den Balken des schwammigen Theiles, löst sich oft diese Scheide stellweise von der Substanz der Scheibe ab, indem sie Blasen und Anschwellungen bildet. Stellweise wächst sie, wie auf der vorderen (Abb. 8), so auch vorzugsweise auf der hinteren (Abb. 4) Fläche der Scheibe, in deren Substanz ein. Diese Scheide setzt sich, wie gesagt, auch auf der vorderen Fläche der Scheibe fort, wird aber hier feiner. Nach der Analogie mit den Muskelfasern und dem, was ich in den elektrischen Platten von Torpedo gefunden habe, nehme ich diese Scheide für das Sarcolemma an. Das letzte lässt sich auch an embryonalen Elementen des Schwanzorgans, wie auch an anliegenden Muskelfasern bei jungen (10 ctm.) Exemplaren von Raja asterias, welche ich zu meiner Verfügung hatte, deutlich unterscheiden. Das Sarcolemma trennt, wie ich mich überzeugen konnte, auf der ganzen Strecke die Nervenendigung von der vorderen Fläche der Scheibe ab. Auf solche Weise halte ich den unmittelbaren Uebergang der Nervenenfasern in die Substanz der Scheibe selbst, in die „Nervenplatte der elektrischen Schicht" derselben, in welche sie den Worten von *Ewart* nach eingehen und da ihr Ende nehmen, für unmöglich. In diesem Punkte gehe ich auch mit den übrigen Autoren auseinander. Die Nervenendigung ist auf ihrer ganzen Strecke, wenigstens ursprünglich, durch die dünne Membran des Sarcolemmas von der Scheibe selbst getrennt, wie es von mir auch für die elektrischen Platten von Torpedo gezeigt wurde.

Auf feinsten Querschnitten (Abb. 3, 4, 7, 8 u. 9) erscheint die Nervenendigung, mit der Beschreibung von *Max Schultze* und *Ewart* übereinstimmend, als eine Reihe von Kreisen oder Oehsen. Die beiden Autoren nehmen die Contoure dieser Kreischen für feinste, beinahe senkrecht zur vorderen Fläche der Scheibe stehende, Nervenfäserchen an. Ich halte eine solche Erklärung für unrichtig. Bei stärkeren Vergrösserungen und in sehr feinen in schwachlichtbrechenden Flüssigkeiten untersuchten Schnitten kann man sehen, das die Querschnitte der Nervenendigung nicht nur in der Form von Kreisen erscheinen, sondern auch nicht selten ein gestrecktes Aussehen haben. Mit einem Wort bekommen wir das Bild, welches dem, das feine Querschnitte der Nervenendigung in den elektrischen Platten von Torpedo liefern, sehr ähnlich ist. Gerade wie da, sind die Kreise und Ellipsen mit einem feinen dunklen Contour umgeben, welcher sich von Hämacalcium stark färbt, mit schwächer gefärbten Innern. In dem letzteren kann man irgend welche winzigste rundliche Körperchen bemerken, die gewöhnlich einzeln in jedem Kreischen, nicht aber in allen derselben, zuweilen ganz in der Nähe der vorderen Fläche der Scheibe, zuweilen etwas davon entfernt, liegen und bei der erwähnten doppelten Färbung sich röthlich färben. Die Kreise und Ellipsen, welche Schnitte der Nervenendigung darstellen, sind ihren Dimensionen nach grösser, als die gleichen Kreise in Schnitten durch das elektrische Organ von Torpedo, und liegen dichter als die letzteren, so dass freie Räume zwischen denselben relativ selten zu bemerken sind. Zuweilen gelingt es zu sehen, wie ein feines markloses Nervenfäserchen unmittelbar in ein solches Kreischen, sich mit einer beträchtlichen Anschwellung beendigend, oder auch in eine ganze Reihe solcher mit einander communicierenden Kreischen (Abb. 10) übergeht. Dabei gelingt es zuweilen zu sehen, dass die *Schwann*'sche Scheide der Nervenfaser sich in den dunklen Contour des Kreischens fortsetzt. Auf solche Weise sind die Oehsen, welche ***Max Schultze*** und ***Ewart*** für die feinsten senkrecht zur vorderen Fläche der Scheibe stehenden Nervenzweiglein annahmen, nichts Anderes, als die *Schwann*'sche Scheide der Querschnitte viel grösserer Nervenfasern, welche die Nervenverzweigung auf der vorderen Fläche der Scheibe bilden. Die Fasern der letzteren sind dicker, als die zutretenden marklosen Nervenzweiglein, welche folglich in die Endverzweigung eintretend sich bedeutend erweitern, was wir in dem elektrischen Organe von Torpedo nicht bemerken. Ganz ähnlich wie in dem letzteren sind die Aestchen der Endverzweigung auf ihrer ganzen Strecke von der *Schwann*'schen Scheide, welche sich ganz ähnlich, wie die *Schwann*'sche Scheide der zutretenden marklosen Nervenfasern färbt, umgeben. Auf solche Weise finde ich im Schwanzorgane von Rochen, wie auch im elektrischen Organe von Torpedo, den anderen Forschern entgegen, nackte Achsencylinder nicht. Ich habe davon in meiner Arbeit über das elektrische Organ von Torpedo hinreichend gesprochen und ich würde hier dasselbe wiederholen müssen.

Wie man an Längsschnitten sehen kann, liegt die Nervenendverästelung der vorderen Fläche der Scheibe bloss an, oder vertieft sich etwas in dieselbe (Abb. 9). Das letzte ist besonders stark, wie wir es weiter sehen werden, bei Raja asterias ausgeprägt. Zuweilen löst sich die Nervenendverästelung sammt der dieselbe verbindenden Membran, dem Sarcolemma, stellweise von der vorderen Fläche der Scheibe ab, wie es abermals bei Raja asterias in einer schärfer ausgeprägten Form der Fall ist.

Das Gesagte wird auch an Querschnitten des Schwanzorgans ganz bestätigt (Abb. 11). An den letzten bietet die Endverästelung ein Bild, das schwer zu beschreiben ist. Sie erscheint in der Form dicht an einander liegender und theils einander aufliegender rundlicher Zellen, deren Contoure, welche den optischen Schnitt der *Schwann*'schen Scheide darstellen, stark gefärbt und daher sehr scharf ausgeprägt sind. Sie sind es, was *Max Schultze* für sein zweites, feineres Nervennetz annahm. Diese Zellen sind im Zusammenhange mit einander, indem sie perlschnurförmige, verästelte, relativ dicke Fasern bilden. Ein solches Bild kann man sich leicht vorstellen, wenn man sich einbildet, dass die Fasern der Nervenendverästelung im elektrischen Organe von Torpedo perlschnurförmiger werden und dicht an einander liegen, nur seltene kleine Zwischenräume frei lassend. Ob es hier Anastomosen gibt, das bleibt für mich nicht mit genügender Genauigkeit klar. Nach der Analogie mit der Nervenendigung im elektrischen Organe von Torpedo glaube ich, dass wir hier auch nur scheinbare Anastomosen haben. (Siehe meine Arbeit über das elektrische Organ von Torpedo). Aehnliche, noch mehr demonstrative Bilder bekommt man an schrägen Schnitten des Organs (Abb. 10).

In vielen Zellen der Endverästelung ist es nicht schwer auch in Längsschnitten des Schwanzorgans kleine, rundliche, mit Eosin lebhaft tingirbare Körperchen zu bemerken. Es ist klar, dass die letzteren keine Querschnitte der Achsencylinder, welche in den Nervenendfäserchen bei meinen Untersuchungsmethoden überhaupt nicht sichtbar werden, darstellen. Ich bin geneigt zu denken, dass diese Körperchen die echten Nervenendigungen, welche Dr. *Purvis*, der Anweisung von *Ewart* nach, in einer Serie von Präparaten in der Form kleiner auf der Oberfläche der elektrischen Schicht liegender Erweiterungen der Nervenendästchen gefunden hat, darstellen.

Ich muss hinzufügen, dass die Nervenendverästelung auf den Scheiben nicht mit jener Genauigkeit, welche zu wünschen wäre, von mir untersucht wurde, da ich nicht die Gelegenheit hatte verschiedene Versilberungs- und Vergoldungsmethoden anzuwenden.

Also gehen die marklosen Nervenfasern, sofern ich mich überzeugen konnte, in die Nervenendverästelung, welche auf der vorderen Fläche der Scheiben des Schwanzorgans liegt und von der letzteren durch das Sarcolemma getrennt ist, über. Die Fäserchen der Endverästelung sind auf ihrer ganzen Strecke von der *Schwann*'schen Scheide, die deutliche perlschnurförmige Einschnürungen darstellt, bekleidet. Von den Fasern der Endverästelung im elektrischen Organe von Torpedo unterscheidet sich die beschriebene Nervenendigung dadurch, dass die marklosen Nervenfasern in dieselbe übergehend sich bedeutend erweitern und die Aestchen der letzteren dicht an einander liegen, nur stellweise kleine Zwischenräume frei lassend.

Bei Raja circularis hat *Ewart* eine Bildung beschrieben, welche den Palissaden von *Remak* in den elektrischen Platten von Torpedo, die ich für Auswüchse des Sarcolemmas der oberen Fläche der letzteren annehme, ähnlich seien. Bei den von mir untersuchten Rochen habe ich solche Palissaden nicht gefunden. Es können mit denselben die schon erwähnten Einwüchse des Sarcolemmas, welche sich auf der hinteren Fläche der Scheiben und auf dem von ihnen abgehenden Stengel, in seltenen Fällen auch auf der vorderen, in die Substanz derselben hineinziehen, homologisiert werden. Das Sarcolemma ist rings um den ganz feinen Balken des hinteren, alveolären Theiles der Scheibe leicht zu unterscheiden. Nicht selten kann man bemerken, dass von aussen und von innen derselben Kerne anliegen, die ersteren sind aber, so weit ich mich überzeugen konnte, die Kerne der Substanz der Scheiben selbst, die letzteren gehören dem umgebenden, intraloculären gallertigen Bindegewebe. In den elektrischen Platten von Torpedo ist das Sarcolemma auf deren oberer Seite durch die sogenannte Membrana dorsalis, auf der unteren durch die Membran, welche die Fasern der Nervenendverästelung zusammenbindet, dargestellt.

Jetzt gehen wir zur Beschreibung der Scheiben selbst über. Wie ich schon erwähnt, ist deren Eintheilung in drei Schichten, welche *Ewart* annimmt, weit nicht immer scharf genug ausgeprägt. Oft gehen sie ganz allmählig in einander über. Weiter halte ich die Benennung der elektrischen Schicht für eine ganz willkürliche. Es scheint mir richtiger zu sein, in den Scheiben des Schwanzorgans bloss eine äussere Bekleidung oder eine Rindenschicht und eine innere aus den auf einander liegenden

Platten bestehende Masse zu unterscheiden, indem immer zu beachten ist, dass die beiden unmerkbar in einander übergehen können. Hier muss ich auch bemerken, dass die Scheiben ihrer Struktur nach, besonders in Bezug auf ihre lamellöse Substanz, oft sehr bedeutende Unterschiede sogar in einem und demselben Organe liefern. Ich beschreibe hier die Form, welche ich für die normale halte. Eine solche sehe ich in den Fällen, wo die Scheiben und ihre Baueigenthümlichkeiten in allen Theilen der Scheibe beinahe gleich sind, was fast immer mit der Abwesenheit irgend welcher scharfen Grenze zwischen der Rindenschicht und der inneren Blättermasse verbunden ist.

Die äussere Bekleidung oder die Rindenschicht besteht, wie es aus Abb. 4 zu sehen ist, aus feinkörnigem Protoplasma, welches den Blätterkörper im Inneren der Scheibe als eine Lage, dünn von vorn und bedeutend dicker, von grossen und kleinen Alveolen durchgezogen und daher Aehnlichkeit mit dem Schwamme bietend, von hinten, bekleidet. In der vorderen Bekleidung bemerkt man hier und da ziemlich grosse, weit von einander abstehende Kerne. Durch den Vergleich der Querschnitte mit den longitudinalen ist es leicht sich zu überzeugen, dass diese Kerne gewöhnlich eine abgeplattete Form haben, von einer dünnen Kernscheide umgeben sind und eine genügend deutliche Chromatinstruktur besitzen. Ganz ähnliche Kerne von einer runden, ovalen oder etwas unregelmässigen Form bemerkt man auch in der hinteren schwammigen Plasmaschicht. Um die Kerne, übrigens weit nicht immer, bemerkt man dieselben von allen oder von einer Seite umgebenden hellen Höfe, welche ich für Produkte der Zusammenziehung des umgebenden Plasmas unter der Reactiveinwirkung halte. Ich habe davon in meiner Arbeit über das elektrische Organ von Torpedo hinreichend gesprochen um hier dasselbe nicht zu wiederholen. Ueber die Lage der Kerne und andere Eigenthümlichkeiten der äusseren plasmatischen Bekleidung wurde in der historischen Einleitung bei der Darlegung der Arbeiten von *Max Schultze* und *Ewart* abgehandelt.

Ewart unterscheidet in der vorderen Bekleidung, seiner elektrischen Schicht, zwei Schichten: Nerven- und Kernplatte. Die erste gibt es meinen Beobachtungen wenigstens nach, bei den von mir untersuchten Formen, gar nicht. Unter diesem Namen hat *Ewart* die Nervenverästelung auf der vorderen Fläche der Scheibe beschrieben, indem er, wie es scheint, zu einigen Ungenauigkeiten durch etwas dicke Schnitte, welche er, wie nach seinen Zeichnungen zu urtheilen ist, benutzte, verleitet war. In der That sind zum Beispiel auf seiner Abb. 14 (1892) im Schnitte mehrere auf einander liegende Balken des schwammigen Theiles abgebildet; dem gemäss müssten *Ewart's* Schnitte eine sehr bedeutende Dicke haben und konnten zu Ungenauigkeiten und zum Uebersehen verleiten, wenn es um so feine Strukturen handelt. Auf solche Weise entspricht die vordere plasmatische Bekleidung der Kernplatte von *Ewart* allein. Zuweilen kann man übrigens bemerken, dass dieselbe in zwei Lagen—eine äussere, durch mehr hyalines Plasma gebildete, und eine innere, körnige, schwach unterabgetheilt ist (Abb. 8 u. 9). Diese Lagen können von verschiedener relativer Dicke sein oder fehlt die hyaline sogar ganz (Abb. 7, 12). Die vordere Fläche der Scheibe ist überhaupt glatt, zuweilen aber bemerkt man auf derselben (Abb. 8 u. 9) kleine, selten zu begegnende Papillen, auf deren Spitze sich das Sarcolemma in der Form einer Blase ablösen kann. In dem Falle, wenn die äussere Bekleidung auf eine hyaline und eine körnige Lage abgetheilt ist, werden solche Papillen von der hyalinen Substanz allein gebildet. Nichts desto weniger können in denselben Kerne vorkommen. In der Bekleidung selbst liegen Kerne gewöhnlich auf der Grenze zwischen dem hyalinen und dem körnigen Plasma. In beiden Fällen können um die Kerne die beschriebenen helleren Höfe vorhanden sein. Die letzteren sind also nicht von Hyaloplasma, sondern von einem flüssigeren Stoff ausgefüllt.

Die innere Masse (Abb. 4 u. 12) besteht aus Platten oder Blättern, deren Lage vielmals beschrieben wurde und verschieden sein kann. Der bedeutende Theil der Platten geht, sich mehr oder weniger schlängelnd, in jedem Falle ungefähr parallel der vorderen Fläche der Scheibe. Zuweilen gibt es in der Scheibe nur solche Platten und dann erscheint ihre innere blätterige Masse von den anderen Schichten scharf abgegrenzt. In anderen Fällen stehen die Platten im hinteren Theile der Scheibe senkrecht oder schräg zu den ersteren, indem sie theils in dieselben übergehen. In solchen Fällen kann man keine scharfe Grenze zwischen den Schichten festsetzen und die Blättersubstanz geht, wie davon weiter ausführlicher gesagt werden wird, unmittelbar in das körnige Plasma der äusseren Bekleidung über.

Max Schultze hat darauf hingewiesen, dass isolierte Platten bei der Betrachtung von der Fläche feinkörnig aussehen. Dasselbe gelingt es zuweilen in feinen Schnitten an den Stellen, wo sich der Schnitt zufällig parallel der Plattenfläche hinzog, was der

Krümmung der Platten wegen meistentheils nur auf kleinen Strecken vorkommt, zu sehen (Abb. 12). Viel grösseres Interesse bietet aber die feinste Struktur der Platten, welche sich in feinen Querschnitten darstellt.

In solchen Schnitten äussert sich die Blätterstruktur bei mittleren Vergrösserungen durch das Abwechseln der dunkleren, stärker lichtbrechenden Schichten mit den helleren, schwächer lichtbrechenden. In der Mitte jedes dunklen Streifens ist es nicht schwer eine noch dunklere feine Linie zu bemerken, und die Streifen selbst sehen körnig aus. Noch mehrere Details zeigen sich bei starken Vergrösserungen (Abb. 12 u. 13), wozu solche Stellen des Präparats auszusuchen sind, wo der Abstand der Streifen auf der ganzen Strecke ungefähr derselbe ist und die helleren und dunkleren Streifen beinahe gleiche Dicke haben. Dann wird es nicht schwer in jedem dunkleren Streifen ausser der dunklen mittleren Linie zu deren beiden Seiten noch eine dunkle Reihe von Körnchen oder Punkten, die ganz an dem Rande desselben liegen, zu bemerken. Auf solche Weise unterscheidet man in jedem dunkleren Streifen eine dunkle Linie in der Mitte, zwei hellere Schichten zu beiden Seiten der letzteren und zwei dunklere, welche jede aus einer Reihe dunkler, stark lichtbrechender Körnchen bestehen und nach aussen von den helleren Schichten liegen. Die mittlere Linie zerfällt stellweise, besonders in den Platten, welche näher zu dem schwammigen Theile der Scheibe liegen, ebenso in eine Reihe von dicht an einander liegenden Punkten. Bei der weiteren Untersuchung gelingt es auch in der Mitte jedes helleren Streifens eine feine dunklere Linie, die stellweise durch eine Reihe ziemlich grosser Körnchen unterbrochen wird, und endlich eine sehr undeutliche Streifung, welche sich senkrecht zu den beschriebenen Schichten hinzieht, zu unterscheiden.

Auf solche Weise äussert sich in dem Blättertheile der Scheiben des Schwanzorgans von Rochen dieselbe Schichtenreihenfolge, welche in den quergestreiften Muskelfasern existiert.

Ich bin sehr befriedigt zu sehen, dass Dr. *Engelmann* in Utrecht, dessen Arbeit ich schon nach der Beendigung meiner eigenen kennen gelernt habe, dasselbe gefunden hat. Er hat die allmählige Umwandlung der quergestreiften Substanz der embryonalen Muskelfasern in die Blätterschicht des Schwanzorgans verfolgt und gezeigt, dass in dem entwickelten Organ die dünnen, stark lichtbrechenden, dunkleren Lamellen den arimetabolen oder isotropen (einfachlichtbrechenden), die dicken schwach lichtbrechenden, helleren den metabolen oder anisotropen (doppellichtbrechenden) Schichten der quergestreiften Muskelfasern homolog sind. (S. seine interessante Arbeit „Die Blätterschicht der elektrischen Organe von Raja in ihren genetischen Beziehungen zur quergestreiften Muskelsubstanz“ in Archiv für die ges. Physiologie. Bd. 57. 1894 oder Separat-Abdruck).

Wenn es so ist, dann entspricht die dunkle Linie in der Mitte jedes helleren Streifens der Schicht M, der Mittelscheibe oder der *Hensen*'schen Linie; die helleren Streifen zu beiden Seiten derselben entsprechen den anisotropen Schichten Q, den Querscheiben. Die dunkle Linie in der Mitte jedes dunkleren Streifens entspricht der Schicht Z, der Zwischenschicht oder der *Krause*'schen Linie und theilt jeden dunkleren Streifen in beide N—die Nebenscheiben oder die *Flögel*'schen Körnerschichten, die von Z selbst noch durch die etwas helleren E-Schichten (isotrope Glieder od. Zwischensubstanz von *Rollet*) abgesondert sind. Im Allgemeinen bekommen wir nach *Engelmann* ein Bild, wie es die stark contrahirte Muskelfaser im Stadium der Umkehrung zeigt.

Ich untersuchte die bezeichneten Schichten im polarisierten Lichte auch, aber ich habe keine Spuren des Doppelbrechungsvermögens gefunden. Den Worten von *Engelmann* nach schwindet es in den erwachsenen Scheiben meistentheils ganz, und dieser Schwund tritt schon ein, ehe überhaupt die Umwandlung der Muskelfaser in die Anlage eines elektrischen Kästchens sich auf irgend eine andere Weise anmeldet. Zugleich wird die metabole Schicht, speciell die der Querscheiben, mit zunehmender Ausbildung der Lamellen optisch homogener und schwächer lichtbrechend. *Muskens* konnte auch in den erwachsenen Scheiben kein Doppellichtbrechungsvermögen entdecken.

Die Längsstreifung, wie auch die Körnigkeit, welche bei der Betrachtung der Scheibe von der Fläche zu beobachten ist, drückt wahrscheinlich den fibrillären Bau derselben aus. Der letztere ist aber hier bei weitem schwächer als in den Muskelfasern ausgeprägt. Die schon ausgebildeten Elemente des Schwanzorgans mit den Muskelfasern vergleichend, kann man zum Schlusse kommen, dass die Veränderungen der letzten bei ihrer Umwandlung in die ersteren vom morphologischen Gesichtspunkte darin bestehen, dass die Fibrillen dichter mit einander zusammenfliessen, die Schichten aber und speciell die anisotropen dicker werden, d. h. die Blätterstruktur über die fibrilläre die Oberhand gewinnt, wobei das Doppellichtbrechungsvermögen schwindet. Da das Verkürzungsvermögen dabei auch verloren wird, so bringt es auf den Gedanken, dass der fibrilläre Bau der quergestreiften Muskelfasern eine der nothwendigen Bedingungen ihres Verkürzungsvermögens ist.

Sehr oft werden die helleren Streifen in den Querschnitten viel dicker, als die dunkleren (Abb. 4 nur stellweise, Abb. 3 im rechten Theil) und in solchen Fällen kann man die dunkle Linie in der Mitte derselben nicht bemerken. Die dunklen Platten, von welchen jede aus den Schichten 2 N+Z besteht, werden durch weite helle Zwischenräume der ursprünglich anisotropen, wie es scheint, ganz strukturlosen, gallertartigen oder vielleicht auch flüssigen Substanz getrennt. In anderen Fällen (Abb. 3 im linken Theil) nähern sich die Platten dicht an einander, so dass die Schichtung nur in sehr feinen schrägen Schnitten bei starken Vergrösserungen zu unterscheiden ist. Es findet in diesen Fällen, wie es scheint, das gerade Umgekehrte statt: die anisotrope Substanz schwindet fast vollkommen, die isotropen Schichten aber nähern sich fast bis zur gegenseitigen Berührung, indem sie dabei auch dünner werden.

Bei Raja asterias werden wir noch stärkeren Veränderungen der Blättersubstanz, bis zum vollen Verschwinden derselben, begegnen, was bei Rajä punctata nur in sehr geringem Maasse vorkommt.

Zuweilen findet man in den Blättern Zwischenräume, welche deren ganze Masse oder einige derselben durchdringen, wie es auf Abb. 3 zu sehen ist. Deren Bedeutung bleibt für mich unklar.

Auf Grund alles Gesagten, der embryologischen Forschungen von *Engelmann* und meiner eigenen, wie ungenügend die letzten auch seien, muss man, mit *Ewart* auseinandergehend, zum Schlusse kommen, dass die Querstreifung der embryonalen Muskelfasern unmittelbar in die Schichtung der sich davon entwickelnden Scheiben des Schwanzorgans übergeht.

Wollen wir jetzt sehen, wie die Blättersubstanz in die feinkörnige Substanz der Rindenschicht übergeht.

Aus Abb. 4 u. 12 ist es zu sehen, dass zwischen den beiden ein unmittelbarer Zusammenhang existiert. Die Platten nehmen ihren Ursprung von der Rindenschicht des vorderen Theiles der Scheibe und den Rändern derselben. In Querschnitten ist es leicht zu bemerken, dass der hinteren Fläche der vorderen plasmatischen Bekleidung immer die Schicht N anliegt, welche sich in die entsprechenden Schichten der Platten forsetzt. Tiefer von dieser Schicht liegt die Schicht Z, welche von der ersteren durch die hellere Schicht E abgetrennt ist und in gleichen Beziehungen zu den Platten steht.

Weiter zu der vorderen Fläche der Scheibe haben wir eine körnige Lage des Plasmas, in welcher man keine Andeutungen der Schichtung unterscheiden kann. Aber es ist nicht schwer sich zu überzeugen, dass die Plasmakörnchen verschiedenes Lichtbrechungsvermögen besitzen. Einige brechen das Licht wie die Körnchen der Schicht N, andere—wie die der Schicht Z. Daraus folgt, dass die Rindenschicht der Scheiben aus denselben Elementen, wie die Blättersubstanz gebildet ist und der ganze Unterschied nur darin besteht, dass in der ersten die Elemente unregelmässig zerstreut sind, in der zweiten eine gewisse gesetzmässige Anordnung annehmen. Die Rindenschicht und das dieselbe bekleidende Sarcolemma sind schon in embryonalen keulenförmigen Elementen des Schwanzorgans bei Raja asterias (10 ctm. lang) bemerkbar. Auf mehr entwickelten Scheiben ist es nicht schwer zu sehen, dass der schwammige Theil derselben durch Auswüchse der hinteren Rindenschicht, die mit dem Sarcolemma bedeckt sind, gebildet ist, nicht aber sich im Zusammenhang mit dem letzteren allein, wie es *Ewart* glaubt, entwickelt.

Die vordere Fläche der Rindenschicht des hinteren Theiles der Scheibe bietet in den Fällen, wenn die Blättersubstanz scharf abgegrenzt ist, dieselben Beziehungen, wie die hintere Fläche der vorderen Rindenschicht. In anderen Fällen verlieren sich die Platten, sich nach hinten biegend, ganz allmählig in dem körnigen Protoplasma, welches Körnchen verschiedenen Lichtbrechungsvermögens enthält, wie es auf Abb. 4 gezeigt ist. In solchen Fällen kann man die Spuren der Platten sogar in den Balken des schwammigen Theiles selbst bemerken, was auch wider die *Ewart*'s Hypothese spricht.

Bei Raja punctata bemerkt man in der Blättersubstanz keine Kerne. Selten findet man solche in der Blättersubstanz bei Raja asterias.

Die Struktur des zuweilen von der hinteren Seite der Scheibe abgehenden Stengels, welcher den letzten Rest der ursprünglichen Muskelfaser darstellt, unterscheidet sich von der Struktur der Balken und Fortsätze des schwammigen Theiles nicht.

Ich habe mich bei der Beschreibung verschiedener Details, wo es nothwendig war, auf die entsprechenden Bildungen in der elektrischen Platten von Torpedo berufen. Der Unterschied zwischen den Elementen des Schwanzorgans und den letzteren thut sich erstens in der äusseren Form kund. Die elektrischen Platten von Torpedo sind mehr plattgedrückt und der schwammige Theil entwickelt sich in denselben nicht. Demgemäss sind die Kerne in eine Schicht geordnet. In der inneren Struktur zeigt sich der Unterschied hauptsächlich darin, dass keine Spur der Blättersubstanz in denselben zu bemerken ist. Andrerseits gibt es in den elektrischen Platten eine Menge der sogenannten interstitiellen Körperchen, die Nichts ihnen völlig entsprechendes in den Scheiben des Schwanzorgans haben. Unwillkürlich entsteht die Vermuthung, dass das eine das andere ersetzt. Ich bin aber weit vom Gedanken, eine solche Vermuthung für etwas Festgesetztes zu halten. In der metasarcoblastischen Schicht der elektrischen Platten kann man einen netzförmigen oder wabigen oberen Theil und einen mehr homogenen unteren, wo hauptsächlich die interstitiellen Körperchen liegen, unterscheiden. Es scheint möglich zu sein, diesen Theil für den dem inneren Inhalte der Scheiben des Schwanzorgans entsprechenden anzunehmen, jenen aber mit der Rindenschicht der letzteren zu homologisieren. In diesem Falle ist die Rindenschicht der Nervenseite der elektrischen Platten ganz reduciert.

Die Scheiben des Schwanzorgans, bei welchen sich der hintere Stengel erhält, zeigen ihrer Form nach eine auffallende Aehnlichkeit mit den Elementen des elektrischen Organs bei Malapterurus. Die letzten bieten auch eine pilzähnliche Form, indem sie aus Scheiben, von welchen ein feiner Stengel abgeht, bestehen. Dieser Stengel ist an seiner Basis von einer ringförmigen Erhebung umgeben und von der letzteren gehen nach radialen Richtungen niedrige Wällchen auseinander. Man kann in den letzteren, wenn man will, einen Anfang des schwammigen Theiles sehen. Das ganze Gebilde ist mit einer dünnen strukturlosen Membran bedeckt, die regelmässiger, als bei den Rochen, Fortsätze nach innen gibt, und welche man für das Sarcolemma anerkennen müsste, wenn der musculäre Ursprung des Organs bewiesen sein wäre. Wir unterscheiden ferner in den Elementen desselben eine kerntragende Rindenschicht und eine innere Masse, die aber nicht lamellös, wie im Schwanzorgane der Rochen, ist, sondern einen schleimigen Charakter hat, vielleicht dem homogenen Theile der elektrischen Platten von Torpedo ähnlich. Weiter werden wir sehen, dass bei Rochen auch eine Tendenz zum Zerfliessen der Blättersubstanz zu bemerken ist. In der Rindenschicht, also der Torpedo unähnlich, finden sich Molekularkörperchen, welche vielleicht den starklichtbrechenden Körnchen in der Rindenschicht der Scheiben des Schwanzorgans der Rochen, oder den interstitiellen Körperchen der elektrischen Platten von Torpedo, oder aber weder diesen noch jenen entsprechen. Der wesentliche Unterschied zwischen den Elementen des elektrischen Organs von Malapterurus und den Elementen des Schwanzorgans der Rochen, so viel die Sache nur die rein morphologische Seite betrifft, besteht darin, dass in den ersten der Nerv an das Ende des Stengels des pilzähnlichen Gebildes heranrückt, in den zweiten die Nerven sich auf dem Hute desselben verbreiten.

Also stellt jedes Element des Schwanzorgans der Rochen eine vielkernige Riesenzelle dar, die der Muskelfaser homolog ist, eine scheiben- oder pilzähnliche Form hat und von allen Seiten mit einer feinen, dem Sarcolemma homologen, Scheide bedeckt ist. Auf der vorderen Fläche der Scheibe liegt eine Nervenendigung, die durch Verästelungen der marklosen Endnerven gebildet ist, welche, in die genannte Nervenendigung eintretend, sich bedeutend erweitern und auf ihrer ganzen Strecke mit der *Schwann*'schen Scheide, welche perlschnurförmige Anschwellungen bildet, umhüllt sind. Der Zellenleib differenziert sich in die Rindenschicht des körnigen Protoplasmas, wo Kerne liegen, und in die innere lamellöse Masse, welche dieselbe Reihenfolge von Schichten zeigt, die in quergestreiften Muskelfasern zu bemerken ist. Jedes Element liegt in einer bindegewebigen Kammer, deren freier Raum mit Schleim- oder Gallertgewebe ausgefüllt ist. Die Kammern verbinden sich mit einander in der Form der Säulen, aus welchen die Wände der Hohlkegel, die im Ganzen den Muskelkegeln ähnlich sind, sich zusammensetzen.

III.

Auf den vorangeschickten Seiten haben wir gesehen, dass das Schwanzorgan der Rochen vom morphologischen Gesichtspunkte zu derselben Gruppe mit den elektrischen Organen, wenigstens mit denen, für welche ihr muskulöser Ursprung bewiesen ist, gerechnet werden muss. Jetzt frägt es sich, ob es denselben auch vom physiologischen Gesichtspunkte angeschlossen werden kann.

Das Schwanzorgan der Rochen gehört zur interessantesten Gruppe der sogenannten pseudoelektrischen oder schwachelektrischen Organe, je nachdem für solche Organe irgend eine elektromotorische Funktion anerkannt oder verworfen wurde, indem man, diese Organe durch die Benennung der pseudoelektrischen bezeichnend, nur auf eine gewisse Aehnlichkeit im Bau hinweisen wollte. Zur Gruppe der schwach- oder pseudoelektrischen Fische rechnet man jetzt ausser Raja, noch Mormyrus und Gymnarchus. Früher zählte man unter dieselben auch Lophius piscatorius, Diodon, Tetrodon, Trichiurus und Rhinobatis. Man that es aus Gründen, die schwach genug waren. Wenn man bei einem Fische ein Organ fand, dessen Bestimmung unbekannt war, und es auch bei demselben eine elektrische Function nicht zu äussern gelang, das Organ aber eine gewisse Aehnlichkeit mit den elektrischen, welche zu dieser Zeit noch ungenügend erforscht waren, zeigte, d. h. durch Scheidewände in die mit Schleim ausgefüllte Zellen eingetheilt war, rechnete man den Fisch zu den pseudoelektrischen. Wenn man der Fischern hörte, dass beim Angreifen eines Fisches Schläge empfunden werden, welche die Fischer für elektrische erklärten, zählte man den Fisch zu den elektrischen. Das Schicksal des Schwanzorgans der Rochen ist in dieser Hinsicht sehr belehrend. *Stark*, welcher zuerst das Schwanzorgan der Rochen entdeckt und beschrieben hatte, erkannte es für ein elektrisches bloss auf

Grund der Bauähnlichkeit an. Theils auf dieselben Gründe, theils auf Aussagen der Fischer sich stützend, hält dieses Organ für das elektrische auch *Robin.* Gegen eine solche Auffassung treten gleichzeitig und von einander unabhängig *Stannius*, der im Schwanzorgane einen veränderten Muskel sieht, und *Leydig*, welcher demselben einen rein bindegewebigen Charakter zuschreibt, auf. Der letzte, indem er auf solche Weise keine Aehnlichkeit im Baue des Schwanzorgans mit den elektrischen findet, beruft sich auch auf die Experimente von *Joh. Müller* und *Matteuci*, welchen es nicht gelungen war, elektrische Erscheinungen bei lebendigen Rochen zu entdecken, und spricht daher den Aussagen der Fischer, auf welche sich *Robin* bezieht, die Glaubwürdigkeit ab. Nach *Leydig*'s Meinung steht das Schwanzorgan am nächsten den Schleimcanälen, welche, wie es scheint, die Bedeutung eines Sinnesapparates haben. *Remak*, obgleich er auch mit *Stannius* etwas auseinandergeht, hält aber das Schwanzorgan für das elektrische auch nicht, sondern sieht in demselben einen eigenthümlichen Zusatzapparat des Blutumlaufes.

Von *Kölliker* und *Max Schultze* an beginnt die Fassung eine entgegensetzte Richtung zu nehmen. Obwohl *Max Schultze* selbst das Organ von seiner physiologischen Seite nicht untersuchte, hat jedoch er seine morphologische Aehnlichkeit mit den elektrischen Organen ausser jeden Zweifel gestellt. Auf Grund solcher Aehnlichkeit erweckt *Max Schultze* das Zutrauen zu den Aussagen der Fischer, auf welche sich *Robin* stützte, von neuem. *Babuchin* beweist, dass das Schwanzorgan auch seiner Entstehung nach den elektrischen Organen identisch ist, obgleich das erste nicht eine solche Entwickelung, wie die letzten, erreicht. Ferner in der neusten Zeit unternehmen *Sanderson* und *Gotch* sorgfältige physiologische Untersuchungen am Schwanzorgan und kommen zum Resultate, dass, obwohl die elektrischen Erscheinungen im letzten sehr schwach sind und nur mit Hülfe des Galvanometers oder Thelephons erkannt werden können, vom physiologischen Gesichtspunkte dieses Organ nichts desto weniger ebenso vollkommen ist, wie das elektrische Organ von Torpedo. Keineswegs heisst es, dass dieses Organ eben solche Schläge, wie das letztere, zu geben fähig und ebenso nützlich ist, sogar überhaupt zu irgend etwas brauchbar sein kann. Die elektromotorische Kraft, welche einem Kubikcentimeter des Organs von Rochen entspricht, beträgt ungefähr eine halbe Volta, indess sie bei Torpedo wahrscheinlich zehnmal grösser und das Organ selbst zugleich bedeutend massiver ist; daher ist es begreiflich, dass die elektrische Kraft des letzteren viel grösser ist. Wenn man aber die Bauverschiedenheiten und hauptsächlich den Umstand, dass die elektrischen Elemente von Torpedo feine Platten sind, indess bei Rochen ein bedeutender Theil derselben auf die lamellöse und die schwammige Substanz fällt, in Betracht zieht, mit einem Worte, wenn man die Berechnung nicht auf die Masse des Organs, sondern auf die Nervenfläche seiner Elemente überträgt, muss man, wie es scheint, schliessen, dass das Organ der Rochen physiologisch nicht nur ebenso vollkommen, wie das von Torpedo ist, sondern auch dass die Kraft, welche bei Rochen auf einen Quadratmillimeter fällt, der von Torpedo gleich, wenn gar nicht grösser ist.

Nichts desto weniger ist es unvermeidlich das Schwanzorgan der Rochen von der biologischen Seite als das elektrische für ganz unnütz anzuerkennen. Was für eine Schutz- oder Angriffswaffe kann das Organ sein, dessen Schläge kaum mit Hülfe eines Galvanometers wahrzunehmen sind? Sind dieselben auch in Fällen, wenn das Organ eine bedeutende Grösse, wie zum Beispiel bei der colossalen Raja batis, erreicht, schwach zu fühlen, wie es *Ewart* vermuthet, bietet nicht das Organ auch dann eher das Ebenbild einer Spielzeugpistole oder einer Knallbüchse, mit welcher sich ein gut bewaffneter Krieger für keinen Fall versorgen würde, und mit welcher sogar keine Fliege getödtet werden kann?

Wenn aber es so ist, dann stellt sich die Frage, wie man das Schwanzorgan der Rochen betrachten muss: als ein sich nur entwickelndes, oder als ein seine Nützlichkeit und Kraft der Entbehrlichkeit wegen schon verlorenes und der retrogressiven Umwandlung unterliegendes?

Diese Frage zu lösen versucht *Ewart* in seinen Arbeiten und beweist, dass das Schwanzorgan der Rochen keine Andeutungen einer retrogressiven Metamorphose bietet, sondern im Gegentheil alles davon zeugt, dass es auf dem Wege seiner Entwickelung steht.

Die Gründe, welche *Ewart* für seine Schlussfolgerung herbeiführt, sind folgende.

Das Wachsthum des Schwanzorgans erfolgt nicht mit derselben Kraft, wie das Wachsthum des Schwanzes, sondern davon unabhängig und nach einiger Zeit viel schneller, mehr dem Wachsthum des ganzen Fisches entsprechend. Indess wird gewöhnlich angenommen, dass degenerative Organe ihre höchste Entwickelung im Embryo erhalten, dann aber entweder sich nur schwach vergrössern, oder in ihrer Entwickelung und ihrem Wachsthum stocken und sich in einem mehr weniger unvollkommenen Zustande erhalten, oder auch gänzlich oder beinahe gänzlich desintegrieren und verschwinden.

Ferner weist Nichts darauf hin, dass das Wachsthum eines Rochens irgend welche retrogressive Veränderungen in wesentlichen Theilen der Scheiben zur Folge hätte.

Die Vergleichung des Organs von Raja batis mit denen von R. radiata, circularis und fullonica beweist endlich, dass es nicht nur ein progressives Wachsthum des Organs bei Raja batis, sondern auch dessen progressive Entwickelung in der Gattung dieser Rochen gibt. Bei diesen Formen erhalten sich im erwachsenen Zustande die Stadien, welche das Organ von Raja batis in seiner embryonalen Entwickelung durchmacht. Die primitivste Form des Organs hat zugleich die kleinste nach ihrer Grösse Art Raja radiata, welche *Ewart* für eines der primitivsten Glieder der Rochen-Gruppe annimmt.

Aus diesen Beweisen muss, glaube ich, der zweite und zwar das Nichtvorhandensein der retrogressiven Veränderungen in den wesentlichen Theilen der Scheiben für den wesentlichsten und allein entscheidenden gelten.

Was den ersten von *Ewart* angeführten Grund betrifft, so scheint er mir nicht genügend bewiesen zu sein. *Ewart* führt eine ganze Reihe von Messungen an um zu demonstrieren, dass das Schwanzorgan der Rochen mit dem Alter des Thieres in der Grösse und im Gewicht zunimmt und dabei sein Wachsthum mehr dem Wachsthume des ganzen Thieres als dem seines Schwanzes, welcher in dem Wachsthume nachsteht. entspricht. Diese Messungen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Länge des Fisches.	Länge des Organs.	Gewicht des Organs.	Mittlere Länge des Organs in Bezug auf die mittlere Körperlänge.
Ctm.	Ctm.	Grm.	
25.50—30.50	12.75—14.00	0.50— 0.60	1 : 2.1
38.00—45.50	14.00—17.75	0.70— 1.50	1 : 2.6
45.50—53.25	15.25—20.25	0.80— 1.80	1 : 2.8
53.25—61.00	17.75—23.00	1.30— 3.00	1 : 2.8
61.00—68.50	21.50—28.00	2.30— 5.00	1 : 2.6
68.50—76.00	26.50—31.75	4.80— 7.00	1 : 2.5
83.50—91.25	30.50—34.25	6.00— 8.00	1 : 2.7
95.00	38.00	8 50—11.00	1 : 2.5
137.00	44.50	16.80	1 : 3
157.00	48.25	25.00	1 : 3.2
182.50	53.25	70.75	1 : 3.4
213.00	61.00	145.00	1 : 3.5
225.00	70.00	156.00	1 : 3.2

Aus dieser Tabelle ist es wirklich zu sehen, dass das Schwanzorgan sich mit dem Alter wie in der Länge so auch im Gewicht bedeutend vergrössert. Aber es wird klar aus den von mir auf derselben Tabelle angeführten Ziffern, welche die Beziehung der Organslänge zur allgemeinen Körperlänge im Durchschnitt zeigen und auf Grund von *Ewart*'s Messungen berechnet sind, dass das Organ mit dem Alter relativ kürzer wird und dabei je weiter desto mehr sein Wachsthum in die Länge nachsteht. Eines der wichtigsten Kennzeichen degenerativer Organe ist aber eben die Unverhältnismässigkeit ihres Wachsthums mit dem allgemeinen. Man kann zwar in den angeführten Ziffern einige Abweichungen bemerken, sie sind aber ohne Zweifel durch individuelle Verschiedenheiten, welche, nach dieser Tabelle zu urtheilen, sehr gross sind, bedingt. So zum Beispiel zeigt dieselbe, dass beim ein wenig kleineren als 45.50 Ctm. Rochen die Länge des Organs 17.75 Ctm. erreicht, beim ein wenig grösseren sie nur 15.25 Ctm. betragen kann, beim ca. 53.25 Ctm. langen Rochen—20.25 und 17.75 Ctm. und so weiter. Eben solches Schwanken ist auch im Gewicht zu bemerken. So beim Rochen, welcher ein wenig kürzer als 45 50 Ctm. ist, erreicht das Gewicht des Organs 1.50 Grm., beim ein wenig grösseren kann es fast zweimal leichter sein und nur 0.80 Grm. wiegen. Indess erscheint die Schärfe individueller Abweichungen oft auch als ein Kennzeichen der Degeneration des Organs. Die Ungewissheit von *Ewart*'s Folgerungen in Betreff auf das Nichtentsprechen zwischen dem Wachsthum des Organs und dem des Schwanzes wird auch aus der folgenden Tabelle, wo auf Grund von *Ewart*'s Ziffern, der einzigen, welche von ihm für die Länge des Schwanzes angeführt, ihre relativen Grössen ausgerechnet sind, klar.

Allgemeine Länge.	Länge des Schwanzes.	Länge des Organs.	Relative Länge des Schwanzes in Bezug auf allgemeine Länge.	Relative Länge des Organs in Bezug auf den Schwanz.	Relative Länge des Organs in Bezug auf den Körper.
60 Ctm.	28 Ctm.	22.5 Ctm.	1 : 2.14	1 : 1.24	1 : 2.66
165 „	60 „	45 „	1 : 2.75	1 : 1.33	1 : 3.66
225 „	86 „	70 „	1 : 2.64	1 : 1.21	1 : 3.21

Aus der Tabelle ist zu sehen, dass beim 165 Ctm. langen Rochen das Organ in Bezug auf den Schwanz bedeutend kürzer, als beim 60 Ctm. langen, ist; zwar beträgt dessen relative Länge beim 225 Ctm. langen Rochen etwas mehr, dieser Roche zeigt aber eine Abweichung auch in der vorhergehenden Tabelle.

Bei *Ewart* ist leider das Gewicht der Rochen nicht gezeigt. Indess ist es bekannt, dass das Gewicht mit dem Alter eines Fisches beim geringen Wachsthum in die Länge sehr zunehmen kann, da das Wachsthum in die Breite und Dicke das in die Länge weit übertrifft. Lassen wir aber zu, dass der Roche gleichmässig nach allen Richtungen wächst; eine solche Zulassung wird gewiss zu *Ewart*'s Gunsten sein. In diesem Falle, vorausgesetzt, dass das specifische Gewicht des Körpers und seiner Theile sich nicht verändert, muss das Gewicht dem Volum proportional sein; dasselbe nimmt aber, wie es bekannt ist, beim gleichmässigen Wachsthume proportional dem Kubus des Coeficients der Längeszunahme zu. Alles das in Betracht ziehend, bekommen wir eine folgende Tabelle:

Länge des Fisches	Wirksames Gewicht des Organs.	Gewicht des Organs, welches sein müsste bei der Länge des Fisches:			
		I.		II.	
Ctm.	Grm.	Ctm.	Grm.	Ctm.	Grm.
28.00	0.55	28.56—	0.27	*28.00—*	*0.55*
57.12	2.15	*57.12—*	*2.15*	56.00—	4.40
87.37	7.00	85.98—	7.13	84.00—	16.85
137.00	16.80	114.24—	17.20	112.00—	35.20
157.00	25.00				
		171.96—	57.05	178.00—	134.80
182.50	70.75				
225.00	150.00	228.48—	137.60	224.00—	281.60

In der zweiten Columne ist das wirksame Gewicht des Organs bei der entsprechenden Länge des Fisches (erste Columne) angezeigt. In der dritten ist das Gewicht des Organs ausgerechnet, welches beim gleichmässigen Wachsthume sein müsste, indem für den Ausgangspunkt das wirksame Gewicht des Organs bei der Fischeslänge 57.12 Ctm., welches als die Durchschnittszahl aus *Ewart*'s Ziffern erhalten, angenommen ist. Die angegebene Länge ist deshalb ausgewählt, weil die Messungen für Rochen ungefähr solcher Länge von *Ewart* bei 30 Exemplaren angestellt waren. Aus diesen Ziffern ist zu sehen, dass bei jüngeren Rochen das Organ seinem Gewichte nach grösser und umgekehrt bei über 57 Ctm. langen Rochen kleiner, als es sein müsste, ist. Mit anderen Worten, nimmt das Gewicht des Organs bedeutend langsamer als das Gewicht des Körpers zu und entspricht dem letzteren, oder auch überholt dasselbe nur bei Rochen, welche ungefähr 200 Ctm. Länge erreichen, desshalb wahrscheinlich, weil das Wachsthum des Organs, samt dem des ganzen Fisches, in die Dicke und Breite, bedeutend das in die Länge zu übertreffen anfängt. In der vierten Columne sind Berechnungen nach dem Gewicht des Organs bei der Fischeslänge von 28 Ctm. angeführt, und die Ungleichmässigkeit wird noch anschaulicher.

Wollen wir jetzt auf Grund von *Ewart*'s Daten berechnen, wie das Organ selbst wächst.

Länge des Fisches.	Länge des Organs.	Wirksames Gewicht des Organs.	Organgewicht welches sein müsste bei der Länge:			
			I.		II.	
Ctm.	Ctm.	Grm.	Ctm.	Grm.	Ctm.	Grm.
28.00	13.37	0.55	13.58—	0.63	*13.37*—	*0.55*
57.12	20.37	2.15	*20.37*—	*2.15*		
64.75	28.75	3.65			26.74—	4.40
95.00	38.00	9.75				
137.00	44.50	16.80	40.74—	17.20	40.11—	16.85
157.00	48.25	25.00	50.90—	33.75		
182.00	53.25	70.75			53.48—	35. 2
225.00	70.00	156.00	81.48—	137.60	80.22—	134.80

Aus der Tabelle ist zu sehen, dass das Gewicht des Organs bei den unter 150 Ctm. langen Rochen kleiner ist, als es sein müsste, wenn das Organ gleichmässig wüchse. Mit anderen Worten, obgleich das Wachsthum des Organs in die Länge sich äusserst verzögert, wächst nichts desto weniger das Organ in die Länge schneller, als in die Weite und Dicke. Nur bei sehr grossen Rochen, wegen der starken Verzögerung des Längswachsthums des Schwanzes und des Organs, steht das Wachsthum in die Länge dem in die Weite und Dicke nach.

Auf solche Weise zeugen *Ewart*'s Ziffern keineswegs zu seinen Gunsten und sein erster Beweis gegen die retrogressive Umwandlung des Schwanzorgans kann nicht für einen der Kritik widerstehenden gelten.

Ebenso wenig überzeugend scheint mir auch sein dritter Beweisgrund und zwar die progressive Entwickelung des Organs in der Rochen-Gattung zu sein. Der Umstand, dass Schwanzorgane von Raja radiata, circularis und fullonica im erwachsenen Zustande die nachfolgenden Stadien, welche das Schwanzorgan von Raja batis in der embryonalen Entwickelung durchläuft, wiederholen, ist mit der Möglichkeit einer retrogressiven Metamorphose bei allen oder bei einigen dieser Formen ganz vereinbar.

Am meisten überraschend ist der zweite Grund, welchen *Ewart* zur Bekräftigung seiner Ansicht anführt und zwar das Nichtvorhandensein irgend welcher Andeutungen retrogressiver Veränderungen in den wesentlichen Theilen der Elemente des Organs.

Aber eine solche Folgerung ist, insofern es sich wenigstens um die von mir untersuchten Formen handelt, geradezu fehlerhaft. Retrogressive Veränderungen des Organs sind bei denselben sehr scharf ausgeprägt, äussern sich sehr verschiedenartig und sind so allgemein, dass schwerlich eine einzige Scheibe zu finden ist, welche in allen ihren Theilen eine gleiche und dabei eine normale Struktur darböte. Zur Beschreibung solcher Veränderungen gehe ich jetzt über.

Auf den folgenden Seiten werde ich überall von Raja asterias reden. Das ist desshalb, weil an meinen Exemplaren bei dieser Art solche Veränderungen sehr scharf ausgeprägt waren. Sie waren bei Raja ocellata ebenso allgemein und äusserten sich in denselben Formen, erreichten aber selten dieselbe Schärfe.

Veränderungen, von welchen die Rede sein wird, sind sehr verschiedenartig, so dass es keine Möglichkeit gibt alle Formen derselben, die durch allmählige Uebergänge mit einander verbunden sind, zu beschreiben. Desshalb wähle ich nur die typischsten aus. Nicht selten verändern sich im Organe eines und desselben Thieres einige Scheiben auf diese Art, die anderen anders, oder auch verändert sich eine und dieselbe Scheibe verschieden in ihren verschiedenen Theilen; gewöhnlich übrigens verändern sich die Scheiben eines und desselben Organs auf ähnliche Weise.

Abb. 14. stellt einen Längsschnitt durch die Scheibe des Schwanzorgans von Raja asterias dar. Es ist nicht schwer zu sehen, dass die Struktur derselben überhaupt dieselbe, wie bei Raja punctata ist, wie es aus der Vergleichung mit Abb. 4 klar wird. Unterschiede sind unwesentlich. So z. B. sieht die Nervenendverästelung etwas mehr in die vordere Fläche der Scheibe selbst vertieft aus, so dass das Plasma der letzteren kleine Erhöhungen oder Kämme an den Endnervenfasern, welche von *Ewart* bemerkt waren, bildet. Die Platten der Blättersubstanz verlaufen unregelmässiger als auf Abb. 4, was aber nur zufällig ist, da ganz ähnliche Bilder bei Raja punctata auch zu finden sind. Der hintere Theil der Rindenschicht, sieht feinkörniger aus und man kann in demselben keine deutlichen Spuren von Blättersubstanz unterscheiden, da die letztere in die Rindenschicht schärfer übergeht, was auch eine ganz zufällige und secundäre Bedeutung hat. Ausser diesen unbedeutenden Unterschieden gibt es im Uebrigen, d. h. wie in der allgemeinen Form der Scheiben und ihrer Anordnung, so auch in einzelnen histologischen Details, eine vollkommene Aehnlichkeit. Die Bindegewebsscheidewände, welche einzelne Loculi von einander trennen, sind ebenso schwach, wie bei Raja punctata, ausgeprägt.

Es finden sich aber relativ wenige solche Stellen in einem Präparat vor. Meistentheils sind die Scheiben sehr verändert. Hier werde ich einige der wesentlichsten und am meisten typischen Veränderungen beschreiben.

Die am mindesten ausgeprägte von denselben ist auf Abb. 15 dargestellt. Es ist nicht schwer zu sehen, dass die Veränderungen hier hauptsächlich im äussersten Zusammenziehen der Platten ihren Ausdruck finden. Davon entstehen in der Blättersubstanz grössere und kleinere mit Flüssigkeit erfüllte Hohlräume. In der Rindenschicht bemerkt man, wie vorn so auch hinten, besonders um die Kerne, rundliche Stellen mit einer deutlicher ausgeprägten Körnigkeit. Ich bin zur Meinung geneigt, dass dieselben auch Veränderungsfocusse der Rindenschicht darstellen. Man könnte dieselben für Reste der ursprünglichen gröberen Körnigkeit mit mehr oder minder deutlichen Spuren von Blättersubstanz annehmen, es spricht aber gegen eine solche Voraussetzung der Umstand, dass in Schnitten weniger veränderter Scheiben (Abb. 14) solche grobkörnige Stellen in der Rindenschicht seltener zu bemerken sind. Das Sarcolemma, welches die hintere Seite der Scheibe bedeckt, hat sich stark abgelösst und grosse, mit durchsichtiger Flüssigkeit ausgefüllte, oder auch feine Körnchen enthaltende, Anschwellungen gebildet. Auf der Zeichnung ist der Rest des stengelförmigen Fortsatzes, dessen Ende in ein Band übergeht, abgebildet. In der Gallertsubstanz, welche die Scheiben umgiebt, bemerkt man keine wesentlichen Veränderungen. Aestchen der zutretenden Nerven sehen, wie aus der Vergleichung mit der vorhergehenden Abbildung zu erkennen ist, stark verdickt aus, und in den gröberen derselben lässt sich der Achsencylinder, welcher sich bei der Doppelfärbung mit Hämatoxylin und Eosin röthlich färbt, leicht unterscheiden.

Auf Abb. 16 sind die Veränderungen schärfer. Das Innere der Scheibe nimmt ein kolossaler Hohlraum, durch welchen die Scheibe selbst stark aufgeblasen aussieht, ein. Dieser Hohlraum ist mit Flüssigkeit ausgefüllt, in welcher Reste von Blättersubstanz entweder in der Form einzelner, stellweise nahe an einander gedrängten, stellweise im Gegentheil von einander abgesonderten, Platten, oder in der Form von Anhäufungen kleinster Körnchen, welche Produkte des Zerfalls der letzteren darstellen, hängen. Auf solche Weise haben wir hier, wie es scheint, eine deutlich ausgeprägte Schleimmetamorphose, den Anfang welcher schon die vorhergehende Abbildung stellweise zeigt. Die Gallertsubstanz hinter der Scheibe ist dichter mit deutlicher sichtbaren Fasern. Andere Veränderungen sind dieselben, wie auf Abb. 15.

Auf Abb. 17 vertritt die Stelle der Blättersubstanz auch ein kolossaler Hohlraum, aber anstatt der Reste von Platten und Anhäufungen kleinster Körnchen hängen in demselben wie Wattenflocken, die aus feinsten varicösen Fäserchen bestehen, (was auf der Zeichnung der äussersten Feinheit wegen nicht abzubilden war). Auf solche Weise haben wir hier eine etwas andere Form des Zerfalles der Blättersubstanz ebenso von schleimigem Charakter. Man bemerkt ferner in den Kernen der hinteren Rindenschicht verschiedene seltsame starklichtbrechende Körperchen, die etwas Kristallen ähnlich sind und wahrscheinlich Veränderungsprodukte der Chromatinstruktur darstellen. Zuweilen kann man eine deutliche Wabenstruktur in der Rindenschicht der vorderen Seite unterscheiden. Die die Scheiben umgebende Gallertsubstanz ist stark verdichtet und feinfaserig, was schwerlich durch Fasern, welche von den Fortsätzen der Bindegewebszellen ihren Ursprung nehmen, verursacht ist; eher haben wir mit einem faserigen Zerfall der Grundsubstanz selbst zu thun. Das Sarcolemma der hinteren Seite bildet Blasen und wird etwas feiner, mit dem umgebenden Gewebe zusammenfliessend. Die Nervenendverästelung auf der vorderen Scheibenfläche löst sich oft auch ab, indem sie kolossale, mit durchsichtiger Flüssigkeit ausgefüllte, Blasen bildet, in welchen feinste Theilchen, wahrscheinlich Zerfallprodukte der Nervenverästelung selbst, zuweilen hängen. In solchen Fällen werden auf der entblössten vorderen Fläche der Scheibe die erwähnten Kämmchen deutlich wahrnehmbar. Das Ablösen der Nervenverästelung in der Form einer ganzen Schicht weist klar auf das Vorhandensein einer zusammenbindenden, stellweise auch deutlich sichtbaren Membran hin, welche meiner Meinung nach dem Sarcolemma homolog ist, wie ich davon in meiner Arbeit über das elektrische Organ von Torpedo ausführlich gesprochen habe.

Auf Abb. 18 bestehen die Veränderungen der Scheibe selbst hauptsächlich darin, dass die Platten bedeutend feiner werden und ein sehr wellenförmiges Aussehen bekommen. Stellenweise (auf der Zeichnung nicht dargestellt) unterliegen sie, wie im vorhergehenden Falle, einem Zerfalle. In der Rindenschicht des hinteren Theiles sind die körnigen Stellen und zuweilen eine deutlich zu unterscheidende alveolare Struktur bemerkbar. Das Schleimgewebe, welches das Innere des Loculus ausfüllt, verdichtet sich stark, besonders wo dasselbe der Scheibe anliegt, und färbt sich intensiv mit Hämatoxylin, so dass bei der Doppelfärbung mit Eosin, welches die Scheibensubstanz und Nerven färbt, man äusserst bunte Bilder bekommt. In den lockeren Stellen hat dieses Gewebe ein watteähnliches Aussehen, indem man darin äusserst feine verwickelte Fäserchen unterscheiden kann. Es verdichtet sich ebenso um die Nerven und Gefässe. Die Nerven werden dabei wie von einer Röhre verdichteten Gewebes, von welchem Fortsätze nach allen Seiten abgehen, umgeben. Dabei färben sich die Nerven, wie es soeben angedeutet wurde, besonders intensiv mit Eosin, was vielleicht auf die darin stattfindenden Veränderungen hinweist. Die Bindegewebskerne, welche in dem verdichteten Gewebe liegen, sind oft von lichten Höfen umgeben. Das Sarcolemma der hinteren Seite der Scheibe löst sich gewöhnlich ab und fliesst mit dem umgebenden Gewebe zusammen. Die Nervenendverästelung auf der vorderen Fläche der Scheibe bildet auch stellweise Aufblasungen. Die Stellen, welche den die Loculi trennenden Bindegewebsscheidewänden entsprechen, sehen hell mit der Faserigkeit, welche der Richtung der Bindegewebsfasern entspricht, aus. Durch die Verdichtung des intraloculären Gewebes ändert sich stark das Bild, welches schwache Vergrösserungen liefern, wie man es aus Vergleichung der Abb. 19 und 1 sehen kann.

Auf Abb. 20 hat die Scheibe noch bedeutendere Veränderungen erlitten. Sie hat eine kolossal aufgeblasene Form, indem ihre ganze innere Masse dem Zerfalle unterlegen ist, der sogar die Rindenschicht, von welcher hie und da nur freie Kerne geblieben, ergegriffen hat. Die letzten scheinen bedeutend vergrössert zu sein und man kann in denselben keine Degradations-Kennzeichen bemerken. In den Resten der Blättersubstanz, welche unmerkbar in die Rindenschicht übergeht, sieht man eine grosse Menge kleinster Pünktchen, die sich stellweise vergrössern, stark lichtbrechende und sich intensiv mit Hämatoxylin färbende Kügelchen bildend. Die letzteren zeigen eine grosse Aehnlichkeit mit den sogenannten interstitiellen Körperchen der elektrischen Platten von Torpedo, und bieten, wie es scheint, eigenthümliche Umwandlungsprodukte der Blättersubstanz. Das bringt auf den Gedanken, ob nicht die Interstitialkörperchen der elektrischen Platten von Torpedo auch die letzten Reste der ursprünglichen quergestreiften Muskelfibrillen darstellen, wofür auch ihr Sitz in der mehr homogenen Plasmasschichte spricht; in dem wabigen dorsalen Theile derselben kommen sie relativ selten vor.

Von vorn und von hinten liegt der Scheibe das äusserst verdichtete intraloculäre Gewebe, dessen Kerne sehr klein geworden sind und sich mit Hämatoxylin fast schwarz färben, an. Die Nervenendverästelung ist nicht zu unterscheiden. Spärliche zutretende Nerven sind im Schnitte bloss durch röthliche (von Eosin) Kreischen und Streifchen dargestellt. Wie es scheint, erleiden sie eine bedeutende Umwandlung. Das Sarcolemma der hinteren Seite löst sich nirgends ab und ist ganz unmerkbar, weil das verdichtete intraloculäre Gewebe nicht nur der Scheibe dicht anliegt, sondern auch stellweise in dieselbe einwächst. Abb. 21 zeigt einen Längsschnitt durch das so umgewandelte Organ bei schwacher Vergrösserung. Die Scheiben, welche in der Mitte des Organs liegen, sind so aufgeblasen, dass sie eine fast kugelige Form annehmen. Es bläst sich hauptsächlich der mittlere Theil einer Scheibe auf, indem ihre Ränder schwach verdickt sind und nach aussen hervorragen oder umgekehrt unter den aufgeblasenen Theil gebeugt sind. Die Scheiben, welche von aussen liegen, hemmen sich in der Entwickelung und haben eine äusserst unregelmässige Form.

Ganz entgegengesetzten Veränderungen ist das Organ, dessen Schnitte Abb. 22—23 darstellen, unterlegen. Die Blättersubstanz ist stark zusammengezogen, so dass die Blätter sich nur stellweise und dabei mit grosser Mühe unterscheiden lassen. Der schwammige Theil ist stark entwickelt und besteht aus sehr feinen mit einander anastomosierenden verästelten Fortsätzen. Dieses ganze Gerippe ist dicht von stark verdichtetem Bindegewebe bekleidet, in welches es ganz unmerkbar übergeht, so dass es sogar bei doppelgefärbten Präparaten keine Möglichkeit zu sagen ist, ob ein gewisses Aestchen eine durchaus bindegewebige Bildung oder ein umgewandelter plasmatischer Fortsatz sei. In den Stellen, wo die gröberen

Fortsätze durch Eosin eine deutlichere röthliche Farbe annehmen, welche von deren Angehörigkeit zu der schwammigen Substanz der Scheibe selbst zeugt, wie auch auf den dem Körper derselben entsprechenden Platten, liegt das Bindegewebe stellweise dicht an, stellweise aber löst es sich bedeutend ab, was darauf hinweist, dass der Verdichtung des Gewebes eine Bildung von Blasen und Anschwellungen vorangegangen war. Dasselbe ist, wie es scheint, auch in der Blättersubstanz geschehen, da die letzte stellweise geplatzt ist. Die Kerne, wie der Scheiben, so auch des Bindegewebes, sind zusammengezogen und färben sich durch Hämatoxylin fast schwarz. Es ist unmöglich weder die Nervenendverästelung, noch die Nerven und Gefässe selbst zu unterscheiden, etwa aber nur denselben entsprechende Bindegewebsplättchen und Bänder. Bei schwächeren Vergrösserungen kann man eine undeutliche Vertheilung des Organs in Säulen und Loculi unterscheiden (Abb. 23). Zwischenräume des beschriebenen Schwammes sind mit einer ganz durchsichtigen Substanz ausgefüllt.

Ich werde nicht andere Veränderungen von geringeren Wichtigkeit beschreiben. In diesem Betreff gibt es, wie ich es schon bemerkt habe, eine äusserste Mannigfaltigkeit, schwerlich aber kann die ausführliche Untersuchung derselben von grossem Interesse sein.

Alles das in Betracht ziehend, scheint es mir, dass diese Umwandlungen auf keinerlei andere Weise, als im Sinne der retrogressiven Metamorphose und dabei nach verschiedenen Richtungen, aufgefasst werden können. Auf solche Weise scheint mir auch der wesentlichste Beweis von *Ewart* grundlos zu sein.

So viel ich bemerken konnte, sind die beschriebenen Umwandlungen bei Raja asterias viel schärfer als bei Raja punctata ausgeprägt und äussern sich sehr frühzeitig. So war bei einem 22 Ctm. langen Exemplare von Raja asterias das ganze Organ sehr stark nach dem zuletzt beschriebenen Typus (Abb. 22 u. 23) umgewandelt. Bei mehreren Exemplaren, welche nur 10 Ctm. lang waren, äusserten sich die Veränderungen schon in den Elementen, welche noch einen ganz embryonalen Charakter trugen und keulenförmig waren, ganz deutlich (nach dem Typus der Abb. 15 u. 16).

Ferner konnte ich bemerken, dass die Veränderungen sich nicht auf das Schwanzorgan allein begrenzen, sondern auch anliegende Muskelfasern, in welchen sich stellweise grössere und kleinere Hohlräume durch den Zerfall der quergestreiften Substanz bilden, ergreifen können. Bei einem 10 Ctm. langen Embryo von Raja asterias hatten die Muskelfasern in der Nachbarschaft mit dem Schwanzorgane eine sehr eigenthümliche Form (Abb. 24). Sie trugen eine Reihe von perlschnurähnlichen Anschwellungen, zwischen denen die Faser dagegen verengt war. An diesen Stellen erhielten sich die Fibrillen zuweilen hie und da, öfter aber verschwanden sie, sich in eine körnige Masse verwandelnd, welche nicht selten unter dem Sarcolemma in der Form einer dünnen Schicht nachgeblieben war, so dass das Innere der Faser leer aussah. Den Anschwellungen entsprechend, erhielt sich die quergestreifte Substanz, veränderte sich aber, indem einzelne Fibrillen mit einander in Bündel zusammenflossen und ihre Schichten dicker wurden, so dass eine entfernte Aehnlichkeit mit der Blättersubstanz des Schwanzorgans entstand. Leider erlaubte mir der Mangel an Material nicht diese Sache genauer zu untersuchen.

IV.

Solche Veränderungen im mikroskopischen Bau des Organs, welche schwerlich von anderem Gesichtspunkte, als im Sinne der retrogressiven Metamorphose erklärbar sind, könnten, glaube ich, auch bei anderen Rochen gefunden werden. Die Wachsthumsverzögerung des Organs von Raja batis, welche von mir auf Grund von *Ewart*'s Messungen gefolgert worden ist, lässt solche Veränderungen sogar bei dieser Art, bei welcher das Schwanzorgan am stärksten entwickelt ist, ahnen. Es ist übrigens möglich, dass sie hier nicht so bedeutend sind; sonst müssten sie von einem so feinen Beobachter, wie *Ewart,* bemerkt worden sein. Die Vergleichung der von mir untersuchten Rochen hat gezeigt, dass die retrogressiven Veränderungen für verschiedene Arten ungleich sind. Ihre äusserste Verschiedenartigkeit bei einer und derselben Art, sogar in Elementen des Organs eines und desselben Thieres, lässt vermuthen, dass das Schwanzorgan von verchiedenen Arten der Rochen relativ unlängst der retrogressiven Umwandlung unterlegen ist. Zugleich spricht das Nichtvorhandensein des Schwanzorgans bei Torpedo, Trygon, Myliobatis, seine späte Entstehung und langsame Entwickelung bei Rochen für die Voraussetzung, dass dieses Organ selbst von relativ neuem Ursprunge ist. Die Formen der Schwanzorganselemente aber, welche von *Ewart* bei Raja radiata, circularis und fullonica beschrieben sind, zeugen, wie es scheint, von dem Vorhandensein einer progressiven Entwickelung des Organs in der Art Raja. Diese Organe wiederholen gleichsam in der erwachsenen Form die nachfolgenden Stadien, welche das Organ von Raja batis in seiner embryonalen Entwickelung durchläuft. *Ewart* sieht darin einen Beweis für seine Theorie, mir aber scheint es ganz gut mit der retrogressiven Metamorphose des Organs nicht nur bei solchen Arten, wie Raja punctata, asterias und vielleicht auch Raja batis, sondern selbst bei Raja radiata, circularis und fullonica vereinbar zu sein. Konnte denn nicht das Organ von einigen Formen der Reduction unterliegen, indem es bei verwandten Arten seine vollkommene Entwickelung noch nicht erreichte und embryonale Stadien wiederholt? Und ferner, konnte denn nicht das Schwanzorgan der retrogressiven Umwandlung unterliegen, indem es seine vollkommene Entwickelung noch nicht erreichte?

Hätte man bei Raja radiata, circularis oder fullonica irgend welche Merkmale der retrogressiven Metamorphose bemerkt, so würde das diese höchst interessante Frage ganz zweifellos lösen. Wir müssen es aber nur im Künftigen erwarten, und daher wollen wir uns zu den untersuchten Formen wenden.

Was bietet das Schwanzorgan von Raja punctata und asterias? Das ist ein Organ, welches dem elektrischen Organ von Torpedo sehr ähnlich ist, aber weder morphologisch, noch physiologisch dieselbe Vollkommenheit erreicht. Man bemerkt in ihm eine retrogressive Metamorphose, Nichts aber in demselben weist darauf hin, dass es jemals vollkommener als die Elemente desselben, in welchen keine Kennzeichen der Regression zu bemerken sind, entwickelt war. Diese Elemente aber wiederholen ungefähr eine von den embryonalen Formen des elektrischen Organs von Torpedo. Sie müssen sich nur mehr abplatten und die gestreifte Substanz gänzlich verlieren, um den letzteren ganz ähnlich zu werden. Sie bieten in Bezug auf Torpedo dasselbe, was Raja radiata in Bezug auf dieselben bietet. Und nicht desto weniger unterliegen diese Organe, welche im Vergleich mit denen von Torpedo einen embryonalen Charakter haben, einer retrogressiven Umwandlung, indem sie ihre vollkommene Entwickelung noch nicht erreichen. Es ist eine höchst merkwürdige aber auch ebenso schwer erklärbare Thatsache.

Darwin selbst hat in seiner „Origin of Species“ bemerkt, dass die elektrischen Organe eine der grössten Schwierigkeiten für seine Theorie bieten. „The electric organs of fishes, sagt er [1]) offer another case of special difficulty; it is impossible to conceive by what steps these wondrous organs have been produced; but, as Owen and others have remarked, their intimate structure closely resembles that of common muscle; and as it has lately been shown that Rays have an organ closely analogous to the electric apparatus, and yet do not, as Matteuci asserts, discharge any electricity, we must own that we are far too ignorant to argue that no transition of any kind is possible“.

---

[1]) On the origin of species. 1860. S. 192.

Aber „the electric organs offer another and even more serious difficulty: for they occur in only about a dozen fishes, of which several are widely remote in their affinities. Generally when the same organ appears in several members of the same class, especially if in members having very different habits of life, we may attribute its presence to inheritance from a common ancestor; and its absence in some of the members to its loss through disuse or natural selection. But if the electric organ had been inherited from one ancient progenitor, we might have expected that all electric fishes would have been specially related to each other. Nor does geology at all lead to the belief that formerly most fishes had electric organs, which most of their modified descendants have lost“.

Der verstorbene Professor der Universität Moskau *Babuchin* hat die Entwickelung der elektrischen und pseudoelektrischen Organe erforscht und die Stufen, durch welche diese wunderbaren Organe hervorgebracht worden waren, gefunden. Sie sind seiner Untersuchungen nach bloss eigenthümlich modificierte und differenzierte Muskelfasern. Auf solche Weise wurde nur die erste Schwierigkeit beseitigt, die andere blieb nach und obendran ist eine neue, wenn nur nicht wesentlichere, als die beiden ersteren, entstanden. Pseudoelektrische Organe, welche nach ihrer Struktur den elektrischen ähnlich und nicht minder verwickelt sind, sind entladungsunfähig oder geben so schwache Schläge, dass die letzteren kaum mit Hülfe des Galvanometers oder Telephons wahrnehmbar sind. Allem Augenscheine nach sind sie ihren Besitzern ganz unnütz. Sie sind zu schwach, um als Schutz- oder Angriffswaffe zu dienen, und haben, so viel bekannt ist, keine andere Bestimmung. Indessen wiederholen sie beinahe die Stadien, welche in ihrer philogenetischen Entwickelung die echten elektrischen Organe durchmachen. Es war also eine Zeit, wann diese Organe auch eine sehr bedeutende morphologische Differenzierung erreicht haben, indem sie keine physiologische Bestimmung bietend, von keinem Nutzen waren. Wie kann man ihre Entwickelung zu dieser Zeit erklären? Die Darwinische Theorie ist aber die Theorie der Vervollkommnung der Organe durch die Selection nützlicher Veränderungen. Sie fordert, dass ein Organ auf jeder seiner Entwickelungsstufen dem Thiere einen grösseren und grösseren Nutzen bringe. Nehmen wir zum Beispiel das Auge. In seiner einfachsten Form, als ein Pigmentfleckchen, dessen Vorhandensein das Thier kaum das Licht von der Finsterniss unterscheiden lässt, ist es schon seinem Besitzer nützlich. Jede neue Vervollkommnung im Baue ist mit einer grösseren Vollkommenheit der Function verbunden und bringt einen gewissen Theil von Nutzen, indem sie dem Thiere irgend welchen Vorzug im Kampfe ums Dasein gibt. Ebenso die Feder oder das Haar; schon in der Form mikroskopisch kleiner Auswüchse der Haut verändern sie das Vermögen der Wärmeausstrahlung der letzteren und können einen wesentlichen Nutzen bringen. Indessen kann das elektrische Organ nur dann nützlich sein, wenn es schon eine gewisse und zwar relativ sehr hohe Vollkommenheitsstufe erreicht hat. Die Organe, welche kaum wahrnehmbare elektrische Schläge geben, können weder als Angriffs-, noch als Schutzwaffe dienen; sie sind von keinem Nutzen. Das wird auch dadurch bestätigt, dass sie bei Raja einer retrogressiven Umwandlung unterliegen, ihre volle Entwickelung nicht erreichend. Von dem Metabolismus der Functionen kann hier, wie es scheint, auch keine Rede sein. Wenn es aber so ist, wie ist ihr Vorhandensein zu begreifen und wie kann man die Entwickelung der vollkommenen elektrischen Organe erklären?

Mit Recht bemerkt *Du Bois-Reymond* [1]): „Die Schwierigkeit, welche die vollkommenen elektrischen Organe der Selectionstheorie bieten, wird durch die unvollkommenen nicht verringert. Die Wirkungen der letzteren sind der Art, dass sie dem Thier als Schutz- und Angriffswaffe von keinem Nutzen sein können; sie können sich also auch nicht durch Zuchtwahl zu vollkommenen elektrischen Organen hinaufarbeiten. Wären sie aber im Stande, dem Thiere Nutzen zu bringen, so fände für sie dieselbe Schwierigkeit statt, wie für die vollkommenen elektrischen Organe. In der phylogenetischen Reihe rückwärts gehend, träfe man schliesslich auf so wenig entwickelte Stufen, dass die Organe noch von keinem Nutzen wären, also auch nicht durch Zuchtwahl sich vervollkommnen könnten". „Von dieser Seite betrachtet, schliesst *Du Bois-Reymond*, bleibt also auch nach Hrn. *Babuchin*'s Entdeckungen die Entstehung der elektrischen Organe gleich räthselhaft".

Dasselbe spricht auch *Ewart* aus [2]).

„Until it is possible to show that during the initial stages, that during generations while the muscular fibres were being slowly transformed into electrical elements, the developing organ was of some real use to the species, it is impossible to account for its appearance by the direct influence of natural selection. It might be supposed that the muscular fibres during the process of transformation retained their ordinary function, until their greatly overgrown motor plates were able to discharge shocks sufficiently powerfull to tell in the struggle for existence, and that, this stage being reached, natural selection stepped in and, while neglecting the muscular fibres, carefully attended to the further elaboration of their motor (electric) plates. But even if it were shown that a given number of muscular fibres retained their power of contracting until their combined overgrown motor plates were able to discharge serviceable shocks, no explanation of the increase in size of the motor plates would be given.

---

[1]) Dr. Carl Sachs Untersuchungen am Zitteraal. S. 68.

[2]) Philos. Trans. Vol. 183. 1893. S. 411.

„It is doubtless possible that electric organs are intimately related to some other structures, that correlation of growth may account for their presence. Taking into consideration the complecity of electrical organs, and especially their richness in nerve tissue, I am inclined to think that it will be found as difficult to discover the structure or structures that served as a foster-brother to the electric batteries, as it has been to discover their independent origin. I am unable to think of any structures in any of the electrical fishes which, as they developed, could induce muscular fibres in various parts of the body to transform themselves into electric batteries.^{4}

Mit Betrübniss wendet *Ewart* seine Blicke zu den Physiologen und erwartet von denselben eine Lösung der Frage über die Umwandlung der Muskelfasern in die elektrischen Elemente, ebenso wie die Physiologen ihrerseits die Lösung von den Morphologen erwarten.

Ganz ähnlicher Meinung ist *Romanes* auch [1]).

„Nun aber, schreibt er, wenn wir so zu Gunsten der natürlichen Zuchtwahl von der Korrelation absehen und daher, um wenigstens überhaupt eine Hypothese zu haben, einfach annehmen, das betreffende Organ in seinem jetzigen Zustande *müsse* für den Rochen von irgend welchem Nutzen sein, haben wir ja immer noch die Frage zu beantworten: was können dem Thiere wohl jene Anfangsstufen seiner Ausbildung genützt haben, als die Muskelfasern sich eben erst in die ganz anders gebauten elektrischen Elemente umzuwandeln begannen und daher als Muskeln unbrauchbar wurden, während sie doch zugleich noch nicht einmal so viel Elektricität zu entwickeln vermochten wie das jetzt vorliegende Organ?

---

[1]) Darwin und nach Darwin. Ueb. v. Vetter. Bd. I. 1892. S. 430.

„Schliesslich sei auch daran noch erinnert, dass wir es hier nicht nur mit einem der höchst specialisierten und sehr verwickelt gebauten, kurz einem der wunderbarst angepassten Organe im ganzen Thierreiche zu thun haben, sondern dass es überdies zum Aufbau dieses Organes eines ganz ausnahmsweisen Aufwandes an einem Material bedürfte, das zu den kostspieligsten Stoffen in physiologischer Hinsicht zu rechnen ist—nämlich an Nervengewebe. Dem Volumen wie dem Gewichte nach übersteigt der Betrag an Nervengewebe, der für das elektrische Organ des gewöhnlichen Rochen nöthig ist, alle übrigen Bestandtheile des Nervensystems zusammengenommen. Ich brauche kaum zu versichern, dass nirgends sonst im Thierreiche—ausser natürlich bei anderen elektrischen Fischen—eine auch nur annähernd so gewaltige Entwickelung von Nervengewebe stattfindet, um eine einzige besondere Funktion ausüben zu können. Da nun Nervengewebe in physiologischem Sinne gesprochen unzweifelhaft das werthvollste aller Baumaterialien ist, so sehen wir uns zu dem Schlusse gedrängt, dass die natürliche Zuchtwahl sich der Entwickelung solcher Organe aufs entschiedenste hätte *widersetzen* müssen, wenn sie nicht vom ersten Augenblicke ihres Auftretens an und während des ganzen Verlaufes ihrer Weiterentwickelung irgendwie eine so unvergleichliche Bedeutung gehabt hätten, dass dadurch eine so beispiellose Ausgabe biologisch gerechtfertigt erschien. Und dennoch können wir nicht einmal vermuthen, worin diese unvergleichliche Bedeutung gelegen haben mag, selbst wo das Organ bereits eine solche Grösse und eigenartige Ausbildung zeigt wie beim Rochen.

„Angesichts aller diesen Erwägungen muss ich offen gestehen, dass die Schwierigkeit dieses einen Falles mir ganz ausserordentlich viel grösser und bedeutsamer vorkommt, als wie sie bei irgend einem anderen Einzelnfall oder selbst bei ganzen Reihen von Fällen sich erhebt, die der Zuchtwahltheorie bisher entgegengehalten worden sind. Ja ich würde sogar, wenn noch viele Fälle gleicher Art in der Natur sich zeigen sollten, ohne weiteres erklären, dass die Theorie von der natürlichen Zuchtwahl nicht länger aufrecht zu erhalten sei. Da jedoch dieser eigenthümliche Fall bislang so vollständig vereinzelt dasteht und damit zu Tausenden, ja vielmehr Millionen anderer Fälle aus dem ganzen weiten Gebiete der lebenden Natur in Gegensatz tritt, so kann ich mich des Gefühls nicht erwehren, dass es eines Tages möglich sein werde, auch das elektrische Organ des Rochen noch unter das allgemeine Gesetz der natürlichen Zuchtwahl einzubeziehen".

Ich erlaube mir meine eigenen Ueberlegungen über diese Frage vorzulegen.

Meiner Meinung nach kann, besonders nachdem die Merkmale einer retrogressiven Umwandlung im Baue des Schwanzorgans von Raja gefunden worden sind, von irgend einem Widerspruch der Selectionstheorie keine Rede sein.

Fassen wir die allgemeinen Ergebnisse, zu welchen uns die Untersuchung der elektrischen und pseudoelektrischen Organe führt, zusammen.

Bei einigen Formen entwickeln sich diese Organe in dem Grade, dass sie wahrnehmbare elektrischen Schläge zu geben fähig werden, und von dieser Zeit unterliegen sie gewiss gänzlich der Wirkung der natürlichen Zuchtwahl. Ein Organ, welches ein wenig stärker als bei Raja batis entwickelt ist, kann in dieser Beziehung für den Ausgangspunkt gelten.

Bis dahin entwickelt sich das Organ, als ein unnützes, ausserhalb der beschützenden Wirkung der Selection.

Das Organ entsteht bei allen Fischen (Malapterurus, für welchen es noch unbewiesen bleibt, vielleicht ausgenommen) durch die Umwandlung der Muskelfasern, indem es ähnliche Umgestaltungen durchgeht.

Im entwickelten Zustande bietet es bei verschiedenen Fischen einige wesentliche ähnliche Baueigenthümlichkeiten.

Nicht desto weniger hat es bei verschiedenen Formen einen ganz selbstständigen Ursprung, unabhängig von unmittelbarem gemeinsamen genetischen Zusammenhange.

Bei einigen Formen (solche sind die von mir untersuchten Rajaarten) unterliegt das Organ einer retrogressiven Metamorphose, indem es, so zu sagen, kaum entstanden ist und die Entwickelungsstufe, auf welcher es nützlich sein könnte, noch nicht erreicht hat.

Versuchen wir jetzt auf Grund dieser Thatsachen, von welchen die einen ganz zweifellos, die anderen höchst wahrscheinlich sind, die Geschichte der Entstehung des Organs darzustellen.

Es fängt von histologischen Veränderungen im Baue und in Verhältnissen des Gewebes gewisser Muskeln an, aller Wahrscheinlichkeit nach solcher, die entweder durch die Verkleinerung des

Theiles, welchen sie ehemals in Bewegung brachten, wie es im Schwanze von Raja, in Kiefern und Kiemenbogen von Torpedo sein könnte, oder durch eine Vergrösserung der Muskeln, welche dieselbe Bestimmung haben, wie es vielleicht im Schwanze von Gymnotus stattfinden könnte, schon unnütz geworden sind. Dabei kann das Muskelgewebe entweder allmählig ganz verschwinden, wie wir es bei anderen Arten in den Muskeln, welche ihrer Lage nach dem elektrischen Organe von Gymnotus entsprechen, haben, oder unbekannter Ursachen wegen histologischen Veränderungen unterliegen. Die letzteren werden in einer gewissen Ordnung vollführt und zwar erweitern sich die Muskelfasern, besonders auf einem ihrer Enden, indem sie zugleich ihre relative Lage verändern und anstatt neben einander zu liegen, sich eine hinter der anderen vertheilen. Wenn man in Erwägung zieht, dass die Bindegewebsscheidewände zwischen den Muskelelementen sich nicht nur erhalten, sondern oft auch massiver werden, so ist es nicht schwer einzusehen, dass bei Zunahme der Querdimensionen der Muskelfasern und Abnahme deren nach der Länge eine solche Vertheilung als die natürlichste erscheint. Die quergestreifte Substanz, ihre ursprüngliche Bestimmung verlierend, erleidet eine Veränderung in der Vertheilung ihrer Elemente oder verschwindet allmählig. Mit allem diesen ist eine Vergrösserung der elektromotorischen Function verbunden. Alles das ist nur eine Verallgemeinerung der uns bekannten Thatsachen.

Auf solche Weise kann das Organ eine gewisse Entwickelungsstufe erreichen und sein weiteres Schicksal wird davon abhängen, welchen Grad der Vollkommenheit es erreicht hat, ehe es der Wirkung der Selection unterlegen war. Das Gesetz der Selection wird in jedem Falle seine Wirkung geäussert haben. Aber das ist das Gesetz der grossen Zahlen, das Gesetz der Wahrscheinlichkeit. Eine Form mit glücklichen Eigenthümlichkeiten kann in ein unglückliches Zusammentreffen der Umstände gerathen und vernichtet werden, während eine schwache Form eine bedeutend lange Zeit sich erhalten kann. Ausserdem haben wir keinen Grund zu glauben, dass neue Merkmale einzeln entstehen. Sie können, wie es vielleicht in den häufigsten Fällen stattfindet, zu mehreren gleichzeitig entstehen, indem sie theils in irgend welchen Beziehungen der Causalität stehen und das, was man eine Correlation des Wachsthums nennt, bilden, theils ausser den letzteren. Einige von den neuentstandenen Eigenthümlichkeiten und Organen können sich als unnütze, andere als indifferente, sogar als schädliche erweisen. Die natürliche Zuchtwahl wird mit der Zeit gute Triebe vom Unkraut trennen, es bedarf aber der Zeit dazu, im Laufe deren das Unkraut nicht nur existieren, sondern auch unter dem Schutze der guten Gräser wuchern kann. Der Schwanz von Rochen bietet vielleicht eben einen ähnlichen Fall. Seine Verkürzung ist, wie es scheint, von Nutzen für das Thier und unter dem Schutze dieser oder jener Nützlichkeit konnte sich das Schwanzorgan ausarbeiten, welches, wenigstens in seinen ersten Stadien, unnütz ist.

Darwin selbst verleugnet nicht die Möglichkeit eines solchen Falles. „Moreover, sagt er [1]), when a modification of sructure has primarily arisen from the above or other unknown causes, it may at first have been of no advantage to the species, but may subsequently have been taken advantage of by the descendants of the species under new conditions of life and with newly acquired habits". Für diese Zeit kann ja diese Eigenthümlichkeit neuen Veränderungen und besonders nach derselben Richtung unterliegen. An einer anderen Stelle schreibt *Darwin* [2]): „If a fair balance be struck between the good and evil caused by each part, each will be found on the whole advantageous. After the lapse of time, under changing conditions of life, if any part comes to be injurious, it will be modified; or if it be not so, the being will become extinct, as myriads have become extinct". Es kann also ein Organismus, wenigstens während einer gewissen, oft vielleicht einer sehr bedeutenden Zeit, nicht nur einzelne unnütze, sondern auch sogar schädliche Eigenthümlichkeiten besitzen.

Ein solches Organ unterliegt aber mehr und mehr der Zuchtwalhlwirkung und sein Schicksal wird verschieden sein je nachdem, in welchem Grade es neue Eigenschaften und welche nämlich entwickelt hatte, ehe das Gesetz der Selection mit genügender Gewalt eingeschritten war. Im vorliegenden Falle, wenn die elektrischen Eigenschaften des Organs sich in genügendem Masse geäussert hatten, damit dasselbe als Schutz oder Angriffswaffe dienen könnte, wird die Zuchtwahl ihm günstig sein und wir werden endlich das elektrische Organ von Torpedo oder Gymnotus haben. Wenn aber nützliche Eigenschaften keine Zeit sich zu offenbaren hatten, wenn umgekehrt das Organ selbst irgend welche nachtheilige Veränderungen in seinem Baue zu erleiden begann, da wird es früher oder später gänzlich verschwinden. Das sehen wir, wie es scheint, in dem Schwanzorgane von Raja punctata und besonders von Raja asterias. Wenn diese Form neue Arten erzeugen wird, da kann man, glaube ich, ziemlich kühn voraussagen, dass bei ihnen die Stelle des Schwanzorgans anfangs das Bindegewebe vertreten, später aber auch das letztere sich reducieren und das Organ spurlos verschwinden wird. Raja batis oder Mormyrus-ähnliche Formen können auf dem Halbweg stehen und Alles davon abhängen, nach welcher Seite das Gleichgewicht ersetzt werden wird.

---

[1]) L. c. 196.
[2]) L. c. 201.

Auf solche Weise widerspricht keineswegs die Entstehung der elektrischen Organe aus den pseudo-elektrischen der Theorie der natürlichen Zuchtwahl. Man muss nur zulassen, dass eine gewisse Zeit nöthig ist, damit die Zuchtwahl ihre Wirkung äussern könnte. Daran zu zweifeln aber ist, wie es mir scheint, unmöglich.

Die Schwierigkeit besteht erstens in der Erklärung der aufeinanderfolgenden Veränderungen des Organs bis zur Zeit, wo es der Wirkung der Zuchtwahl unterliegen wird, zweitens, wie schon von *Darwin* selbst darauf hingewiesen worden, in der Erklärung der Entstehung eines Organs, welches bei verschiedenen Formen nach seinem Baue ähnlich und nach seiner Function identisch ist, unabhängig von einander.

Beim gegenwärtigen Zustande unserer Kenntnisse kann die Antwort auf diese Fragen nur problematisch und weit nicht definitiv sein. Aber ich erlaube mir erstens zu bemerken, dass die Lösung derselben nicht der Theorie der natürlichen Zuchtwahl eigentlich unterliegt und daher, wenn dieselbe auch Schwierigkeiten bietet, so doch nicht für diese Theorie. Die Entstehung neuer Merkmale und Organe macht einen Ausgangspunkt für die Darwinische Theorie, die Grundthatsache, welche die letztere in ihre Rechnungen nimmt, aber nicht erklärt. „Our ignorance of the laws of variation is profound“, schliesst *Darwin* sein fünftes Capitel [1]. Die Theorie von der Selection der Merkmale erklärt nicht die Enstehung neuer Merkmale, wie es zum Beispiel *Ewart* will. Die Theorie von *Darwin* ist eine Theorie der *Entstehung der Arten* durch natürliche Zuchtwahl. Das ist eine Theorie vom *Auseinandergehen der Merkmale*, eine Theorie des Aussterbens der Zwischenformen, welche erklärt, wesshalb verschiedene Formen, die in gegenwärtiger Zeit existieren, als mehr weniger scharf von einander in diese oder jene Arten abgegrenzt erscheinen, wesshalb aus der ganzen Menge entstandener Veränderungen, deren Ursachen wir nicht wissen, nur einige nachbleiben, alle anderen aber früh oder spät vernichtet werden. Und zwar deshalb, weil eben diese Eigenthümlichkeiten und eben diese Organe und Organismen, nicht aber irgend welche andere, sich den gegebenen Umständen am meisten anpassen. Die natürliche Zuchtwahl macht dasselbe, was der Mensch durch die künstliche hervorbringt. Aber der Mensch erzeugt keine neuen Eigenschaften, sondern wählt nur dieselben aus; er ist keine Veränderungsursache, sondern nur die der Absonderung der Racen. Dasselbe macht auch der Kampf ums Dasein, welcher die Rolle des activen Factors im Processe der Selection spielt. Die Darwinische Theorie ist eine Theorie vom Erhalten zweckmässiger Eigenthümlichkeiten, nicht aber von der Entstehung aller Eigenthümlichkeiten überall. Eine solche Theorie gibt es noch nicht, da Gesetze und Ursachen der Veränderlichkeit noch für ganz unbekannte gelten müssen. Das Vergangene der biologischen Wissenschaft berechtigt zu hoffen, mit der Zeit werde doch eine solche Theorie erscheinen und unter die Zuchtwahltheorie dasselbe Fundament aufführen, wie dieseble zu ihrer Zeit es für die Cuvier'sche Biologie gethan.

---

[1] L. c. S. 167.

Versuche ich meine Gedanken klarer zu machen.

Stellen wir uns vor, dass wir durch irgend eine mächtige und geheimnissvolle Kraft auf einen unbekannten Planeten übergetragen worden sind, wo alle Bedingungen des Erdenlebens existieren, dieselben Urgeschöpfe entstanden, alle dieselben Gesetze wirkten, nur den Kampf ums Dasein ausgenommen, wo folglich kein Platz für die natürliche Zuchtwahl war. Lasset uns zum Beispiel annehmen, dass auf diesem Planeten von jeher eine so mächtige Kraft wirkte, dass es sich ihr anzupassen unmöglich war, und diese Kraft seit einer gewissen Zeit, als jeder freie Platz eingenommen worden war, so viele Leben, wie viele geboren, fortnahm, wie es auch auf der Erde geschieht, indem sie aber keinen Vorzug den Starken vor den Schwachen gab, also ohne jede Auswahl. Zugleich ist die Fläche des Planeten so weit, dass sich bis jetzt für alle entstandenen Veränderungen Platz fand und jede von denselben durch eine genügende Zahl von Exemplaren dargestellt wird. Was würde ein auf eien solchen Planeten übergetragener Biologe sehen?

Aller Wahrscheinlichkeit nach wäre er vor jener Verschiedenheit von animalischen und vegetabilischen Formen, welchen er da begegnet wäre, sehr erstaunt und überwältigt. Er würde da alle Arten finden, welche jemals auf der Erdenfläche existierten und existieren könnten, wenn ihre Vorfahren nicht frühzeitig zu Grunde gegangen wären. Irgend scharf abgesonderte Formen würde es da nicht geben, Arten würden da nicht existieren. Es wäre die Welt übergehender Formen. Und unter all dieser unendlichen Verschiedenheit von Formen würde unser Biologe seinen irdischen Bekannten begegnen, weil da alle nothwendige Bedingungen fürs Entstehen derselben Veränderungen waren, welchen jemals die organische Welt auf der Erde unterworfen war.

Die Theorie von *Darwin* erklärt, wesshalb aus aller diesen unendlichen Verschiedenheit auf der Erdenfläche in der gegebenen Zeit nur gewisse bestimmte Formen existieren, sie erklärt aber nicht die Entstehung der Bevölkerung unseres problematischen Planeten, die Entstehung aller möglichen Veränderungen der Organe und Organismen. Das liegt ausser ihrem Gebiete, und was sie nicht zu erklären versucht, wovon sie vielmehr ausgeht, kann nicht als ein Widerspruch gegen dieselbe gelten.

Erklärung der Abbildungen.

Alle Zeichnungen sind mit Apochromaten von Seibert 4 mm., 16 mm. und Imm. 2 mm. Ap. 1. 30 und Zeichenapparat von Abbè ausgeführt.

Bedeutung der Buchstaben.

Ax — Achsencylinder.
Bl — Blättersubstanz.
BF — Bindegewebsfasern.
BZ — Bindegewebszellen.
Ca — Capillargefässe.
El — Elemente (Scheiben) des Schwanzorgans.
Ga — introloculäres Gallertgewebe.
H — Bindegewebsscheide der markhaltigen Nervenfasern des Organs, welche vielleicht der secundären (Henle'schen) Scheide entspricht.
HK — ihre Kerne.
M — Markscheide.
NM — Nervenstämme und einzelne markhaltige Nervenfasern.
Nv — marklose Nervenfasern.
NE — Nervenendigung auf der vorderen Fläche der Scheiben des Schwanzorgans.
N — Schwann'sche Scheide (Nevrilemma).
NK — Kerne der Schwann'schen Scheide.
RE — Einschnürungen von Ranvier.
Rv — vordere Rindenschicht der Scheiben des Schwanzorgans.
Rh — hintere Rindenschicht (schwammiger Theil derselben).
S — Sarcolemma.
Sch — Bindegewebsscheidewände des Schwanzorgans, die dasselbe auf einzelne loculi zertheilen.

Tafel I, II und III.

Raja punctata.

Abb. 1. Längsschnitt des Schwanzorgans bei schwacher Vergrösserung (1:42).
„ 2. Querschnitt des Organs bei derselben Vergrösserung (1:42).

Abb. 3. Längsschnitt durch einen loculus des Schwanzorgans bei stärkerer Vergrösserung (1:208).

„ 4. Längsschnitt durch ein Element des Schwanzorgans bei noch stärkerer Vergrösserung (1:425).

„ 5. Verästelte markhaltige Nervenfaser auf der vorderen Seite der Scheibe des Schwanzorgans (1:240).

„ 6. Verästelte marklose Nervenfaser auf der Scheibe des Organs (1:425).

„ 7, 8 u. 9. Vordere Rindenschicht der Scheibe des Schwanzorgans und derselben anliegende Nervenverästelung in feinsten (1—3 μ) Längsschnitten des Organs (1:1700).

„ 10. Dasselbe in einem schrägen Schnitte (1:1700).

„ 11. Nervenverästelung in Flächenansicht in einem Querschnitte des Organs. Links — zutretende marklosen Nervenfasern, theils in Querschnitten, mit Kernen der Schwann'schen Scheide und Bindegewebsfasern. Rechts — Nervenendverästelung (1:1700).

„ 12. Blättersubstanz der Scheibe im Längsschnitte und deren Uebergang in die vordere Rindenschicht. (1:1700).

„ 13. Blättersubstanz der Scheibe im Längsschnitte bei etwas stärkerer Vergrösserung (1:2000).

M — Mittelscheibe od. Hensen'sche Linie.
Q — Querscheibe.
Z — Zwischenscheibe od. Krause'sche Linie.
N — Nebenscheibe od. Flögel'sche Körnerschicht.
E — Isotropes Glied od. Zwischensubstanz von Rollet.

Raja asterias.

Folgende Zeichnungen stellen die Scheiben des Schwanzorgans von Raja asterias in verschiedenen Formen der retrogressiven Umwandlung in Längsschnitten des Organs dar. Erklärung im Texte. Vergr. für Abb. 14—18, 20 und 22=1:1700, also dieseble, wie für Abb. 4; für Abb. 19, 21 und 23=1:42, also wie für Abb. 1.

Abb. 24. Muskelfasern von Raja asterias, von einem 10 ctm langen Exemplar, die dem Schwanzorgan anlagen (1:1700).

S — Sarcolemma.
K — Kerne.

НОВЫЯ СООБЩЕНІЯ О ФАУНѢ СТРЕКОЗЪ

(Odonata sive Libellulidae)

Полтавской и Харьковской губерній.

(Съ присоединеніемъ замѣтокъ по біологіи и систематикѣ).

В. Н. Родзянко.

Слѣдующія строки должны служить дополненіемъ къ статьѣ моей о фаунѣ Libellulid'ъ Харьковской и Полтавской губерній, которая была опубликована нѣсколько лѣтъ назадъ въ «Трудахъ Харьковскаго Общества Испытателей Природы» [1]).

Новыя данныя доставлены мнѣ главнымъ образомъ моими экскурсіями, совершенными въ послѣднее время, а затѣмъ осмотромъ собранія стрекозъ Харьковскаго университета [2]) и коллекціи насѣкомыхъ, принадлежащей В. А. Ярошевскому.

Послѣ опубликованія моего списка Libellulid'ъ Харьковской и Полтавской губерній (loc. cit., стр. 210—212), въ которомъ я перечислилъ 44 вида, удалось открыть, что въ предѣлахъ нашей мѣстности встрѣчаются еще два; это именно *Lestes macrostigma*, Eversm. и *Agrion* (*Nehalennia*) *speciosum*, Charp. Такимъ образомъ, намъ извѣстно теперь 46 видовъ, входящихъ въ составъ фауны двухъ только что названныхъ смежныхъ губерній.

---

[1]) В. Н. Родзянко: Къ свѣдѣніямъ объ одонатологической фаунѣ Харьковск. и Полтавск. губерній (Труды Харьк. Общ. Исп. Прир. Томъ XXII, 1888 г., стр. 209—223).

[2]) Бо́льшая часть моей коллекціи Libellulid'ъ составляетъ теперь также собственность Харьковскаго Университета, меньшая же была передана мною вмѣстѣ съ другими насѣкомыми Императорскому Московскому Обществу Испытателей Природы.

Въ частности, для Полтавской губерніи въ 1888 г. я показалъ 36 видовъ; съ тѣхъ поръ тамъ найдено еще 3 (упомянутый выше *Agrion speciosum*, затѣмъ *Gomphus flavipes* и *Sympetrum pedemontanum*). Для Харьковской губерніи въ 1888 г. мною было показано 42 вида; въ настоящее же время извѣстно, что ихъ водится тамъ 43 (новымъ является вышеуказанная *Lestes macrostigma*).

Къ приводимымъ далѣе даннымъ, касающимся состава и особенностей фауны, я счелъ возможнымъ присоединить кое-что и изъ своихъ замѣтокъ по систематикѣ и біологіи стрекозъ.

Г. Полтава, октябрь, 1893 г.

Группа AGRIONINA.

Семейство Agrionidae.

1. Agrion (Nehalennia) speciosum, Charp. (Agrion Sophia, de Selys).

Одна самка этого вида была поймана мною 25 іюня 1889 года [1]) въ лиственномъ лѣсу близъ г. Лубенъ (Полтав. губ.). Эта самка летала на освѣщенной солнцемъ лѣсной прогалинѣ; такимъ образомъ подтверждается показаніе покойнаго В. Н. Ульянина [2]), что *Agrion speciosum* летаетъ и днемъ, а не только послѣ заката солнца, какъ о томъ говорится въ одной статьѣ В. Шнейдера [3]), на основаніи письменнаго сообщенія Герм. Гагена.

Какъ справедливо замѣтилъ баронъ Эдм. де Сели-Лоншанъ [4]), *Agr. speciosum*, вслѣдствіе преобладанія въ его окраскѣ металлически-зеленаго цвѣта, легко можетъ быть отнесенъ при первомъ взглядѣ къ роду *Lestes*, а не къ *Agrion*'амъ.

---

[1]) Въ этой моей статьѣ, такъ же, какъ и во всѣхъ ранѣе обнародованныхъ, время, разумѣется, показано согласно принятому въ Россіи старому стилю.

[2]) В. Н. Ульянинъ: Списокъ сѣтчатокрылыхъ и прямокрылыхъ насѣкомыхъ, попадавшихся въ губерніяхъ Московскаго учебнаго округа (Извѣст. Общ. Любит. Естествозн. въ Москвѣ. Т. VI, вып. 2, 1869 г., столб. 71).

[3]) W. G. Schneider: Recension von de Selys'und Hagen's „Revue des Odonates“ (Stett. entomol. Zeitung, XIII, 1852, p. 187—199).

[4]) Edm. de Selys-Longchamps: Additions à deux notices sur les Libellulidées (Bull. de l'académie de Bruxelles. Tom. VII, № 8, 1840).

На груди пойманной мною самки я нашелъ нѣсколько прицѣпившихся личинокъ водныхъ клещей (Hydrachnidae). Кстати замѣчу, что я находилъ этихъ паразитовъ и на многихъ другихъ *Agrion*'ахъ (между прочимъ на *Agrion lunulatum*, Charp.); кромѣ того на *Lestes sponsa*, Hans., на *Cordulia flavomaculata*, Vanderl. и на различныхъ видахъ *Sympetrum* (*Diplax*); на послѣднихъ часто въ громадномъ количествѣ.

2. Agrion lunulatum, Charp.

Видъ этотъ водится и подъ г. Лубнами; одинъ экземпляръ (♂) былъ пойманъ мною тамъ 9 мая 1890 г.

Въ Харьковской губерніи *Agr. lunulatum* до сихъ поръ не попадался, между тѣмъ, по словамъ В. Яковлева (1869 г.), онъ не рѣдокъ въ іюнѣ и въ іюлѣ близъ Астрахани [1].

Снизу глаза, грудь и брюшко у живыхъ самцевъ *Agr. lunulatum* свѣтлозеленые.

3. Lestes (Sympycna) fusca, V. d. Linden.

По поводу замѣтокъ Герм. Гагена, Фр. Брауера и Эдм. де Сели-Лоншана [2]) о русскихъ представителяхъ рода *Sympycna*, Charp., я позволю себѣ сказать слѣдующее:

а) Стрекоза, описанная Эд. Эверсманомъ (въ Bull. de la Société des naturalistes de Moscou. Année 1836, pag. 247—248) подъ названіемъ—*Agrion paedisca*, есть (какъ вѣрно указалъ de Selys-

---

[1] W. Jakowleff: Verzeichniss der Neuropteren der Wolga-Gegend (Horae soc. entomol. ross. T. VI. St.-Pét. 1870, pag. 122).

[2] Revue des Odonates, par Edm. de Selys-Longchamps et H. A. Hagen. 1850, pag. 388 (Note sur la *Lestes fusca*).

Путешествіе въ Туркестанъ А. П. Федченко. Odonata. Обработалъ Фр. Брауеръ (Извѣст. Общ. Любит. Естествозн. въ Москвѣ. 1877).

Fr. Brauer: Verzeichniss der von Fedtschenko in Turkestan gesammelten Odonaten (Verhandl. der zoologisch-botan. Gesell. in Wien. 30 Band. 1880. Abhandl., S. 229—232).

H. A. Hagen: Referate über die pseudoneuropterolog. Abhandlungen (Zoolog. Jahresbericht für 1880 Herausgeg. von der zoolog. Station zu Neapel. II Abtheil. Leipzig, 1881, S. 204—205).

H. A. Hagen: *Sympycna paedisca* (Eversm.) Brauer (Stettiner entomol. Zeitung. 1881, № 7—9, S. 390—392).

Fr. Brauer: *Sympycna paedisca* mihi. Zur Richtigstellung dieser neuen Art (Verhandl. der zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien. 32 Band. 1883, S. 75—76).

Edm. de Selys-Longchamps: Odonata in itinere cl. N. Przewalski in Asia centrali novissime lecta (Horae soc. entomolog. rossic. T. XXI, St-Pét. 1887).

Longchamps) *Lestes sponsa*, Hansem. Въ довольно подробномъ описаніи Эверсмана между прочимъ говорится: «Agrion supra aënea... Appendices anales (maris) nigrae; superiores extrorsum curvatae, interne dentibus duobus, inferiores rectae... Long. maris 14—16 lin., feminae 14—16½ lin. Extensio alarum maris 16—20 lin., feminae 19—23 lin.». Существованіе двухъ зубцевъ на внутреннемъ краю верхнихъ анальныхъ придатковъ самца и ихъ черный цвѣтъ доказываютъ, что *Agrion paedisca*, Eversm. не соотвѣтствуетъ ни *Lestes virens*, Charp., ни *Lestes viridis*, Linden, ни *L. barbara*, Fabr.; а судя по величинѣ и тому, что у самца нижніе придатки—прямые, очевидно, что описанный Эверсманомъ видъ не тождественъ съ *L. nympha*, Selys, а есть, какъ сказано, *L. sponsa*.

b) Широкая, металлическаго цвѣта полоска, расположенная по серединѣ mesothorax'а надъ междукрыловымъ пространствомъ, у находящихся у меня представителей *Sympycna fusca* изъ различныхъ мѣстъ Полтавской и Харьковской губерній всегда имѣетъ небольшой выступъ по обѣимъ сторонамъ. Только у одного экземпляра, пойманнаго близъ г. Лубенъ (Полтавск. губ.), этихъ выступовъ нѣтъ. Ихъ также нѣтъ у 3 экземпляровъ *Symp. fusca*, взятыхъ въ іюлѣ 1886 года подъ Кисловодскомъ на Кавказѣ и которыхъ я видѣлъ въ собраніи насѣкомыхъ Харьковскаго университета.

4. Lestes macrostigma, Eversm. (Picteti, Géné in litt., de Selys 1840)

Самца и самку этого вида я видѣлъ въ коллекціи, принадлежащей Харьковскому университету; на этикеткахъ, которыми они снабжены, написано: «Харьковъ, іюнь 1876 г.».

Видъ этотъ былъ установленъ въ тридцатыхъ годахъ текущаго столѣтія проф. Эд. Эверсманомъ по экземплярамъ изъ Оренбургскаго края [1]. Съ тѣхъ поръ въ предѣлахъ нашего отечества *L. macrostigma* не попадалась энтомологамъ; по крайней мѣрѣ, о ней не упоминается ни въ одномъ изъ извѣстныхъ мнѣ печатныхъ трудовъ о фаунѣ различныхъ областей Россіи; даже у В. Е. Яковлева въ его спискѣ приволжскихъ сѣтчатокрылыхъ (loco cit.) этотъ видъ не показанъ.

---

[1] Эверсманъ не указываетъ болѣе точнаго мѣстонахожденія, между тѣмъ Оренбургскій край того времени далеко не вполнѣ соотвѣтствуетъ теперешней Оренбургской губерніи; пространство послѣдней несравненно меньше.

Внѣ Россійской Имперіи *L. macrostigma* встрѣчалась на островахъ Сардиніи, Сициліи и Корсикѣ, въ южной Франціи, Португаліи, Италіи, Греціи и Венгріи.

5. Lestes nympha, de Selys.

Къ числу мѣстъ, гдѣ встрѣчалась *L. nympha*, слѣдуетъ прибавить сл. Тростянецъ Ахтырскаго уѣзда Харьковской губерніи.

6. Lestes sponsa, Hansem.

Голубоватый налетъ, покрывающій грудь, а также основаніе и конецъ брюшка, составляетъ отличіе старыхъ [1] самцевъ этого вида и только иногда, какъ исключеніе, является и у старыхъ самокъ; среди многихъ десятковъ экземпляровъ *L. sponsa*, которыхъ мнѣ приходилось разсматривать, я нашелъ только двухъ самокъ, имѣющихъ подобный налетъ.

Сходное явленіе представляютъ самки *Libellula depressa*, между которыми изрѣдка также встрѣчаются недѣлимыя съ брюшкомъ, покрытымъ голубоватымъ налетомъ; такія самки попадались мнѣ подъ г. Лубнами (Полтавск. губ.); кромѣ того, одну ♀ съ налетомъ на брюшкѣ, пойманную 18 іюня 1886 г. въ Куряжѣ близъ Харькова, я видѣлъ въ коллекціи В. А. Ярошевскаго, а другая, подобная же самка находится въ собраніи насѣкомыхъ Д. Донецъ-Захаржевскаго, хранящемся нынѣ въ зоологическомъ кабинетѣ Харьковскаго университета

Lestes sponsa найдена и въ Зміевскомъ уѣздѣ Харьковской губ. (с. Кочетокъ [2]) близъ г. Чугуева); тамъ этотъ видъ попадался въ іюнѣ и въ іюлѣ.

---

[1] Какъ извѣстно, *молодыя* imagines, т.-е. болѣе или менѣе недавно вылупившіяся изъ куколокъ (nymphes), отличаются своимъ неотвердѣвшимъ наружнымъ покровомъ и неокрѣпнувшими крыльями съ блестящей перепонкой, а также нѣсколько иной окраской, которая бываетъ въ это время болѣе блѣдной и *у самцовъ обыкновенно сходна съ окраской самокъ*. Напротивъ, окраска *старыхъ* (adultes) самцовъ, летающихъ уже продолжительное время, у большинства видовъ *значительно разнится отъ окраски самокъ*.

[2] Сел. Кочетокъ расположено на берегу р. Сѣвернаго Донца, подлѣ большой казенной лѣсной дачи, въ верстахъ 40 отъ Харькова.

Группа LIBELLULINA.

Семейство Aeschnidae.

7. Aeschna grandis, L.

Эта крупная стрекоза въ нашей мѣстности водится повидимому лишь мѣстами, спорадически. Въ садахъ Роменъ (Полтавск. губ.) и въ ближайшей окрестности этого города она такъ же часто встрѣчалась въ іюнѣ 1891 г., какъ и прежде; подъ Лубнами же (также Полтавск. губ.) я не могъ её найти, не смотря на то, что усердно собиралъ тамъ насѣкомыхъ въ теченіе лѣтнихъ мѣсяцевъ четырехъ лѣтъ (1886—89 гг.). Для Харьковской губерніи извѣстно также только одно мѣстонахожденіе, именно окрестность г. Купянска (П. В. Ивановъ—1876 г.).

Коромысла (Aeschnidae) откладываютъ яйца въ растительную ткань, лежащую подъ наружной кожицей; кладка происходитъ подъ водой, потому что во время нея самка, усѣвшись на водяномъ растеніи, опускаетъ въ воду конецъ своего брюшка. Все это я говорю на основаніи своихъ наблюденій надъ откладываніемъ яичекъ у *Ae. grandis*, произведенныхъ въ іюлѣ на берегахъ рѣкъ Ромна и Сулы близъ г. Роменъ. Изъ сказаннаго видно, что способъ откладыванія яицъ у коромыслъ весьма сходенъ со способомъ пристроиванія своего будущаго потомства, замѣченнымъ у Agrionid'ъ. Не нужно забывать, однако, что у послѣднихъ, при кладкѣ яичекъ, самцы продолжаютъ держать самокъ своими анальными придатками за prothorax, чего у Aeschnid'ъ не бываетъ.

Семейство Gomphidae.

8. Gomphus flavipes, Charp. (Aeschna cognata, Eversm. 1836).

Какъ оказывается, видъ этотъ водится и въ Полтавской губерніи. Я поймалъ одну ♀ желтоногаго *Gomphus*'а 30 мая 1890 г. подъ Лубнами, на берегу рѣки Сулы, поросшемъ аиромъ (*Acorus Calamus*, L.) и другими растеніями. Пойманный мною экземпляръ леталъ среди множества *Calopteryx splendens* и мелкихъ Agrionid'ъ, которыхъ онъ по временамъ ловилъ и пожиралъ; въ тотъ моментъ, когда я накрылъ эту самку сѣткой, она сидѣла на листѣ

Acorus'а и ѣла только-что схваченнаго *Calopteryx*'а. Кстати замѣчу, что мнѣ неоднократно приходилось наблюдать, какъ *Gomphus vulgatissimus*, L. ловилъ и ѣлъ *Calopteryx splendens*, *Agrion naias* и другихъ Agrionid'ъ. D. Kuthy въ своей замѣткѣ: «Каннибализмъ у стрекозъ» сообщаетъ [1], что *Aeschna pratensis*, O. Fr. Müller (*vernalis*, Vanderl.) ѣстъ другихъ стрекозъ, именно *Cordulia flavomaculata*, Linden. Вообще, каннибализмъ довольно распространенъ между стрекозами, но *я не наблюдалъ и не думаю, чтобы особи одного и того же вида пожирали другъ друга.*

Въ Харьковской губерніи (именно близъ г. Купянска) *Gomphus flavipes* былъ найденъ впервые П. В. Ивановымъ (1876 г. [2]); я получилъ отъ г. Иванова одну ♀ этого вида, пойманную 22 мая 1888 г. въ саду въ Купянскѣ.

Примѣчаніе. Замѣчательно, что какъ въ южной, такъ и въ средней Россіи до сихъ поръ, на сколько я знаю, не встрѣчались и, какъ кажется, совсѣмъ не водятся стрекозы рода *Cordulegaster*, Leach. Въ Австріи найдены оба европейскихъ вида (*Cord. annulatus*, Latr. и *C. bidentatus*, Selys); въ Финляндіи только одинъ (*C. annulatus*); на Кавказѣ и въ Туркестанѣ *Cordulegaster*'ы также попадались. Какъ извѣстно, Rambur [3], de Selys-Longchamps и Brauer относили ихъ къ Gomphid'амъ; въ послѣднее же время H. Hagen и F. Karsch [4], принявъ во вниманіе организацію личинокъ, выдѣлили этихъ стрекозъ въ особое семейство: Cordulegastridae.

Семейство Libellulidae.

9. Sympetrum [5] scoticum, Donov.

Эта небольшая стрекоза появляется у насъ въ ограниченномъ количествѣ недѣлимыхъ. Въ коллекціи Харьковскаго университета я видѣлъ двухъ черныхъ ♂ ♂, пойманныхъ около Харькова 5-го и

---

[1] D. Kuthy: Cannibalisme chez les Libellulides (Rovart. Lapok. I, 1884, p. 186; suppl., p. 24). Замѣтка эта извѣстна мнѣ лишь по краткому реферату, помѣщенному въ „Zoologischer Jahresbericht für 1885“ неаполитанской зоологической станціи.

[2] П. В. Ивановъ: Описаніе стрекозъ окрест. г. Купянска (Труды Харьковск. Общества Испыт. Природы. Т. X. 1876).

[3] P. Rambur: Histoire natur. des insectes Névroptères. Paris, 1842, p. 177.

[4] F. Karsch: Ueber Gomphiden (Entomolog. Nachrichten. 1890, № 24, S. 370).

[5] *Sympetrum*, Newman (1833) = *Diplax*, Charp. (1840).

12-го августа 1874 г.; въ собраніи насѣкомыхъ В. А. Ярошевскаго находится нѣсколько экземпляровъ, взятыхъ въ концѣ іюля и въ началѣ августа также около Харькова, именно въ лѣсу близъ Куряжскаго монастыря. Въ Полтавской губерніи *S. scoticum* снова встрѣтилась мнѣ въ августѣ 1891 г., въ лиственномъ лѣсу подъ Ромнами, и въ іюлѣ 1893 г., на берегу небольшаго озера у р. Ворсклы, близъ Полтавы (одинъ ♂).

10. Sympetrum flaveolum, Linné.

Между var. ♀ *hyalinata* Rodz. [1]) и обыкновенными самками *S. flaveolum* существуютъ переходныя формы. У этихъ послѣднихъ желтыя пятна на такъ-называемомъ nodulus верхнихъ крыльевъ по величинѣ гораздо меньше и по цвѣту гораздо блѣднѣе, чѣмъ у обыкновенныхъ *S. flaveolum*, иногда совсѣмъ незначительныя и мало замѣтныя; на nodulus нижнихъ крыльевъ желтыхъ пятенъ вовсе нѣтъ; основанія верхнихъ крыльевъ чуть-чуть желтоватыя, а желтое пятно, занимающее основаніе каждаго нижняго крыла едва доходитъ до крыловаго треугольника (triangle des ailes). У видоизмѣненія-же *hyalinata* крылья безъ пятенъ на nodulus, совсѣмъ неокрашенныя (желтоватыя лишь у самаго основанія).

О томъ, какъ отличить var. *hyalinata* отъ довольно сходной съ нею по окраскѣ *Sympetrum (Libellula) Fonscolombii*, Selys — см. de Selys et Hagen: Revue des Odonates, p. 35, 37—38.

11. Sympetrum pedemontanum, Allioni.

Одинъ экземпляръ этого вида, рѣзко отличающагося отъ близко родственныхъ темными полосами на крыльяхъ, встрѣтился мнѣ 22-го іюля 1893 г. на полѣ близъ Полтавы.

Symp. pedemontanum до сихъ поръ не была показана, какъ водящаяся въ Полтавской губерніи. Что касается Харьковской, то къ указанному ранѣе мѣстонахожденію ея въ предѣлахъ этой губерніи можно прибавить Куряжъ близъ Харькова, гдѣ этотъ видъ попадался В. А. Ярошевскому.

12. Leucorhinia pectoralis, Charp.

Въ своей статьѣ о стрекозахъ Полтавск. и Харьковск. губерній, помѣщенной въ XXII томѣ «Трудовъ Харьковскаго Общ. Испыт.

---

[1]) Труды Харьковск. Общ. Испыт. Прир. Томъ XXII, стр. 217—218.

Природы» [1]), я замѣтилъ (стр. 214) относительно этой стрекозы, что подъ г. Лубнами (Полтавск. губ.) она встрѣчается очень рѣдко, такъ какъ только одна ♀ была поймана мною въ лѣсу 5 мая 1888 г. Въ слѣдующемъ, 1889 году въ томъ же самомъ лиственномъ лѣсу и также въ началѣ мая я встрѣтилъ сравнительно довольно много представителей этого вида.

13. Orthetrum [2]) albistyla, de Selys.

Къ мѣстонахожденіямъ этой стрекозы, указаннымъ мною ранѣе, могу теперь прибавить окрестность г. Славянска (Изюмск. уѣз. Харьковск. губ.), такъ какъ одну самку, взятую тамъ 6 іюня 1878 г., я видѣлъ въ коллекціи Харьковскаго Университета.

14. Libellula quadrimaculata, Linn.

Какъ между *Symp. flaveolum* и var. *hyalinata* можно подобрать рядъ переходовъ, такъ точно то же можно сдѣлать относительно типичныхъ *L. quadrimaculata*, имѣющихъ совершенно прозрачные, неокрашенные концы крыльевъ, и var. *praenubila*, Newman, съ бурой полосой подъ каждымъ крыловымъ глазкомъ (pterostigma). Переходныя формы между ними имѣютъ также бурыя пятна или полосы подъ pterostigm'ой, но то очень небольшія, то слабо проявленныя, и часто едва замѣтныя.

---

[1]) Въ той же статьѣ, на стр. 216, сказано, что „половое сближеніе между различными видами стрекозъ не можетъ легко произойти, такъ какъ всякая самка, схваченная по ошибкѣ самцемъ другаго вида, будетъ стараться освободиться". Послѣ этой фразы были пропущены слѣдующія строки: „Но если бы такой coitus и произошелъ, то еще неизвѣстно, послѣдовало-ли бы за нимъ оплодотвореніе, а слѣдовательно, и возникновеніе помѣсей, или же нѣтъ".

[2]) *Orthetrum*, Newman (1833)=*Libella*, Brauer (1868).

Каталогъ грибовъ Смоленской губерніи,

собранныхъ

въ 1892 и 1894 годахъ

А. А. Ячевскимъ.

Микологическая флора Россіи вообще очень мало извѣстна. Это объясняется съ одной стороны обширностью страны, съ другой малочисленностью спеціалистовъ по этой части. За исключеніемъ сочиненія Вейнмана (Hymeno- et Gasteromycetes hucusque in Imperio Rossico observatis recensuit. Petropol. 1836—in Prodromo Florae Rossiae), общаго микологическаго обозрѣнія всей страны не существуетъ вовсе, и все, что можно найти въ русской литературѣ, это лишь отдѣльные списки изъ разныхъ провинцій 1).

Изъ этихъ списковъ и трудовъ видно, что только весьма незначительная часть Россіи изучена микологически да и то, впрочемъ, не вполнѣ, а именно: окрестности Петербурга (Вейнманъ, а въ послѣднее время изслѣдованія Пр. Гоби и Траншеля, касающіяся спеціально *Uredineae* въ Петербургской и окрестныхъ губерніяхъ) и нѣкоторыя части юго-западнаго края. Изъ Сибири извѣстны только грибы, собранные

---

1) Самые главные списки слѣдующіе.

Черняевъ. Nouveaux Cryptogames de l'Ukraine. Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou 1845.

Jundziłł Opisanie roslin na Litwie, na Wołyniu, Podolu, i Ukrainie dziko rosnacych jako i oswojonych. Wilno 1830.

Бланкъ. Описаніе полезныхъ растеній дикорастущихъ въ средней полосѣ Европейской Россіи. Москва 1862.

Borszchow. Les Champignons du Gouvernement de Czernigow in Melanges biologiques de l'Académie des Sciences de St.-Pétersbourg 1868 Tome VI.

Tichomiroff. Peziza Kauffmanniana in Bulletin de la Sociéte des Naturalistes de Moscou 1868 en allemand.

г. Мартьяновымъ въ окрестностяхъ Минусинска и изученные v. Thüemen. На Литвѣ кромѣ работы Jundziłła слѣдуетъ отмѣтить изысканія Блонскаго, который собралъ также коллекцію грибовъ въ окрестностяхъ Варшавы. Не говоря уже о томъ, что эти каталоги, по малочисленности видовъ въ нихъ содержащихся, составляютъ только начала познаній касательно распредѣленія грибовъ въ Россіи, при разсматриваніи ихъ замѣчаются большіе пробѣлы объясняющіеся тѣмъ, что ихъ авторы обращали свое вниманіе главнымъ образомъ на одну группу грибовъ, именно на *Hymenomyceteae* 1), оставляя къ сожалѣнію въ тѣни другія, не менѣе интересныя группы, которыя даже въ экономическомъ отношеніи имѣютъ громадное значеніе, заключая въ себѣ не мало опасныхъ паразитовъ.

Переходя отъ этого общаго обзора къ Смоленской губерніи, мы увидимъ, что въ этой провинціи еще никто не занимался микологическими изслѣдованіями, такъ какъ нельзя отнести къ систематикѣ работу Пр. Тихомірова, касающуюся одного гриба, найденнаго въ Смоленской губерніи. Въ 1892 году, во время шестинедѣльнаго лѣтняго пребыванія въ деревнѣ въ Гжатскомъ уѣздѣ, я впервые началъ микологическія экскурсіи, результатомъ которыхъ было опредѣленіе 177 видовъ, между которыми 55 *Ascomyceteae*. Каталогъ этихъ грибовъ я напечаталъ въ Bulletin de la Société Mycologique

---

Schelesnow. Ueber das Vorkommen des Weissen Trüffel in der Umgegend von Moskau, in Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou 1869. № 2. p. 451.

Вальцъ. О сапролегніяхъ (1870).

Сорокинъ. Микологическіе очерки (1871).

Гомилевскій. О черномъ трюфелѣ въ лѣсахъ Балтскаго и южной части Ольгопольскаго и Ямпольскаго уѣздовъ Подольской губ. Лѣсной Журналъ 1874.

Вальцъ и Ришави. Списокъ коллекціи Миксомицетовъ и грибовъ собранныхъ Роговичемъ, Вальцемъ и Ришави въ Кіевской, Полтавской и Херсонской губерніяхъ.

Blonski, Drymmer i Ejsmond. Sprawozdanie z wycieczki Botanicznej odbytej do Puszczy Białowiezkej w Lecie 1887 roku—Odbitek Pamiestników Fizyograficznych VIII. 1888. Warszawa.

Blonski i Drymmer. Sprawozdanie z wycieczki Botanicznej odbytej do Puszczy Białowiezkiej, Ladźkiej i Swisłoskiej w r. 1888. Odbitek Pamiestników Fizyograficznych Warszawa T. IX. 1889.

Berdau. Grzyby Krajowe trujący 1889.

Ясенскій. Трюфели. Кіевъ 1890.

Кайгородовъ. Собиратель грибовъ. С.-Петербургъ 1891.

Chełkowski. Fungi fimicoli Polonici—w Pamiętnikach Fizyograficznych Warszawa T. XII. 1892.

1) Одна только Финляндія составляетъ исключеніе, такъ какъ работы Пр. Карстена (Symbolae Mycologicae Fenniae и другія) даютъ полнѣйшее обозрѣніе микологическихъ богатствъ этой страны.

de France 1893. Tome IX, p. 212. Въ этомъ спискѣ конечно всего болѣе простыхъ видовъ, такъ какъ на первыхъ порахъ я собиралъ все, что попадалось, но тѣмъ не менѣе и тогда уже встрѣчались вполнѣ новые виды, или вообще рѣдкіе. Мои экскурсіи производились въ районѣ 30 верстъ, неподалеку отъ начала Москвы рѣки. Уже тогда я убѣдился въ чрезвычайномъ богатствѣ формъ и въ разнообразіи микологической флоры. Осенью прошлаго года обстоятельства позволили мнѣ продолжать эти экскурсіи, но не только въ Гжатскомъ уѣздѣ, а кромѣ того въ Смоленскомъ уѣздѣ по Орловской желѣзной дорогѣ. Не смотря на позднее время и на неблагопріятныя климатическія условія, я, однако, собралъ еще 76 видовъ. Всѣхъ грибовъ найдено мною слѣдовательно въ Смоленской губерніи 253, подробный списокъ которыхъ я имѣю честь представить здѣсь. Для разъясненія нижеслѣдующаго добавлю, что Рыльково — это имѣніе Гжатскаго уѣзда, а Яново и Петрово, два имѣнія Смоленскаго уѣзда. Замѣтка F. R. E., послѣ наименованія гриба, означаетъ, что грибъ розданъ въ первыхъ двухъ тетрадяхъ Fungi Rossiae Exsiccati издаваемыхъ Траншелемъ, Комаровымъи мною, съ прошлаго года.

19. II. 95. Варшава.

Myxomycetes.

Fam. Ceratiae.

1. Ceratium porioides Alb. & Schw., in truncis putridis Betulae, in sylvis Rylkowiensibus.
2. Ceratium mucidum Schröter in truncis putridis Betulae, in sylvis Rylkowiensibus.

Fam. Cribrariacei.

3. Cribraria vulgaris Schrad., in ligno putrido in sylvis Rylkowiensibus.

Fam. Trichiacei.

4. Cornuvia circumcissa Rost., ad corticem Betulae, in sylvis Rylkowiensibus.
5. Arcyria punicea Pers., in ligno putrido, Rylkowo.
6. Arcyria cinerea Bull., ad truncos putridos, Rylkowo.
7. Lycogala epidendron Fries, ad truncos Betulae & Populi tremulae, Rylkowo & Pietrowo. Frequens.
8. Trichia varia Pers., in ligno putrido, Rylkowo & Pietrowo.
    a) var. genuina—плодовмѣстіе сидячее, шаровидное или приплюснутое.
    b) var. nigripes—плодовмѣстіе грушевидное, на черной коротенькой ножкѣ.
9. Hemiarcyria rubiformis Fries, ad truncos putridos Betulae in sylvis Rylkowiensibus.

Fam. Reticulariacei.

10. Amaurochaete atra Rost., in ramis corticatis Pini. Rylkowo.

Fam. Stemonitacei.

11. Stemonitis fusca Roth., in ligno putrido prope Rylkowo.
12. Stemonitis ferruginea Ehr., ad truncos putridos, prope Rylkowo.

Fam. Physaracei.

13. Didymium farinaceum Schrad., покрываетъ въ большомъ количествѣ листья и стебли мховъ, а также и травянистыхъ растеній, въ болотистыхъ лѣсахъ, Рыльково.
14. Craterium pedunculatum Trent., in foliis dejectis, Rylkowo.
15. Physarum cinereum Pers., in ramis corticatis Betulae, Rylkowo.
16. Fuligo septica Lin., in muscis & truncis putridis, Rylkowo & Pietrowo.

Fam. Plasmidiophoracei.

17. Plasmidiophora brassicae Wor.—Производитъ на корняхъ огородной капусты шишки различной величины, обусловливая такимъ образомъ болѣзнь извѣстную подъ именемъ *капустной килы.* Въ шишкахъ развивается впослѣдствіи *Bacillus amylobacter*, разрушающій ткани и подвергающій ихъ гніенію. До сихъ поръ *Plasmidiophora Brassicae* находилась исключительно на разводимыхъ видахъ *Brassica.* Но въ 1893 году профессоръ докторъ Магнусъ нашелъ этотъ грибъ на корняхъ *Nasturtium silvestre* въ окрестностяхъ города Мейссенъ, на берегахъ Эльбы.

Oomycetes.

Fam. Entomophtoracei.

18. Empusa Muscae Cohn.

До сихъ поръ я наблюдалъ на обыкновенной мухѣ только конидіи, но пользуясь указаніями Винтера, не трудно будетъ получить и копулятивные аппараты.

Fam. Saprolegnaceaei.

19. Saprolegnia monoica Prings.
20. Achlya prolifera Nees.
21. Achlya polyandra Hild.
22. Achlya racemosa Hild.

Всѣ эти виды найдены на мертвыхъ насѣкомыхъ, брошенныхъ въ стоячую воду, въ комнатѣ. По всей вѣроятности, дальнѣйшія изслѣдованія приведутъ къ открытію другихъ видовъ того же семейства, а также и ихъ паразитовъ изъ семейства *Chytridiaceae*, которыхъ мнѣ еще не приходилось встрѣчать въ Россіи.

Fam. Perenosporaceaei.

23. Cystopus candidus Pers., in caulibus & foliis Cruciferae, Rylkowo & Janowo.
24. Phytophthora infestans Mont., in foliis Solani tuberosi, Rylkowo.

Находится почти на каждомъ индивидуумѣ. При обыкновенныхъ условіяхъ его присутствіе выражается только коричневыми пятнами. Но если такой листъ съ пятнами сохранить часовъ 12 въ очень влажной средѣ, то грибъ проростаетъ замѣчательно скоро, и конидіофоры достигаютъ значительной величины, такъ что становятся видимыми простымъ глазомъ. Порчи клубней отъ этого гриба не замѣчалъ.

25. Perenospora effusa Grev., in foliis Chenopodii, Rylkowo.

Zygomycetes.

Fam. Mucoracei.

25. Mucor Mucedo Lin., in fimo equino.
26. Mucor racemosus Fries, in fructibus putridis.
27. Spinellus fusiger Link., in Boletis putrescentibus, Rylkowo.
28. Mucor mucilagineus Brefeld., in fimo equino.
29. Sporodinia grandis Link., in Boletis, Lactariis & Russulis in sylvis Rylkowiensibus frequens.
30. Rhizopus nigricans Ehr., in fructibus putridis.
31. Thamnidium elegans Link., in hymenio Russularum, Rylkowo.
32. Pilobolus cristallinus Tode, in fimo equino.

Ascomycetes.

Fam. Exoasceae.

33. Exoascus pruni Fuckl.—In fructibus Pruni padi, Rylkowo.

Ord. Pyrenomycetes.

34. Uncinula adunca Wallr., in foliis Salicis, Rylkowo. F. R. E. n. 28.
35. Erisyphe graminis DC, in foliis graminum, Rylkowo.

До сихъ поръ встрѣчалъ этотъ грибъ только въ конидіальной формѣ.

36. Erisyphe galeopsidis DC, in foliis Galeopsidis, frequens, Rylkowo.
На зеленыхъ листьяхъ съ еще неразвитыми спорами, въ большомъ количествѣ.

37. Erisyphe communis var. Umbelliferarum Fries—de Bary — in foliis Umbelliferarum variorum, frequens, Rylkowo.

Это видоизмѣненіе нѣкоторые считаютъ особымъ видомъ, другіе относятъ къ *Er. Martii*. Въ *Монографіи швейцарскихъ Пиреномицетовъ*, я показалъ, что постояннымъ отличіемъ между *E. communis* и *E. Martii* служитъ то обстоятельство, что у перваго придатки окрашены, а у второго нѣтъ. Между тѣмъ у *E. Umbelliferarum* придатки тоже окрашены, и этотъ грибъ отличается отъ *E. communis* только своими вполнѣ цилиндрическими конидіями. Это постоянное различіе даетъ право разсматривать *E. Umbelliferarum* какъ видоизмѣненіе *E. communis*, но недостаточно для выдѣленія его въ отдѣльный видъ.

38. Sphaerotheca Castagnei Lev., in foliis Urticae & Thalictri, Rylkowo.
39. Eurotium herbariorum Wigg., in plantis humidulis in herbariis & in fructibus putridis.
40. Capnodium salicinum Mont., in foliis Salicis, Rylkowo.
41. Capnodium Tiliae Fuckel—in foliis & ramis Tiliae, Rylkowo.
42. Capnodium Footii Berk. & Desmaz., in follis Citri & Viburni Tini Janowo. F. R. E. n.
43. Chaetomium elatum Kze, supra culmos putrescentes graminum, Rylkowo & Janowo—F. R. E. n.
44. Rosellinia thelena Rabh., in foliis dejectis Juniperi, Rylkowo.
45. Bertia moriformis Tode, in ramulis Betulae, Rylkowo.
46. Melanomma pulvis pyrius Pers., in truncis & ramulis Populi tremulae, in sylvis Rylkowiensibus.
47. Melanospora lagenaria Fuckel, in hymenio Polypori Betulini, Pietrowo.
48. Hypocopra fimicola Sacc., in fimo equino. — Такъ какъ навозные грибы большею частью космополиты, то по всей вѣроятности и другія *Sordariae* указанныя Винтеромъ въ его монографіи, найдутся современемъ и въ Россіи.
49. Lophiostoma compressum Pers., in ramulis Populi tremulae, Rylkowo.
50. Hysterographium Rehmianum Sacc., in ligno decorticato, prope Rylkowo. F. R. E. n. 40.

51. Lophodermium pinastri Chev. in foliis dejectis Pini, in sylvis Rylkowiensibus.
52. Lophodermium juniperum de Not., in foliis dejectis Juniperi, Rylkowo.
53. Lophodermium nervisequium DC, in foliis dejectis abiegnis, Rylkowo.

Виды *Lophodermium* весьма опасны для хвойныхъ деревьевъ, такъ какъ обусловливаютъ преждевременное отпаденіе листьевъ. Совершенно развитые перитеціи можно находить только на отпавшихъ листьяхъ, а на еще висячихъ *пикниды.*

54. Sphaerella aquilina Auersw., in frondibus Pteridis aquilinae, Pietrowo.
55. Sphaerella maculans Sacc. & Roum., in pagin. inf. foliorum Spireae ulmariae, in sylvis Rylkowiensibus. F. R. E. n.
56. Sphaerella solidaginis Jacz.—Perithecia innata globoso-lenticularia, epidermide velata, poro pertusa. Ascis aparaphysatis, octosporis, clavatis, 60 s. 10 μ. Sporidiis oblongis uniseptatis, hyalinis 30 s. 4—5 μ.
In caulibus emortuis Solidaginis, Rylkowo.
57. Didymosphaeria ditricha (Fries) Jacz., in foliis emortuis Betulae in sylvis Rylkowiensibus.
58. Leptosphaeria Marcyensis Sacc., in follis Lycopodii annotini, Pietrowo.

На прицвѣтковыхъ листьяхъ *Lycopodium* находился до сихъ поръ въ Европѣ только *Leptosphaeria Crepini* D. Not., на вегетативныхъ же листьяхъ я нашелъ отмѣчаемый видъ, который встрѣчался только въ Америкѣ. Онъ, впрочемъ, весьма сходенъ съ *L. Crepini*, какъ по внѣшней формѣ, такъ и по размѣрамъ споръ, и отличается только отсутствіемъ черной окраски инфецированныхъ листьевъ.

59. Leptosphaeria nigrans Ces. & de Not., ad folia graminum, Rylkowo.
60. Leptosphaeria epicalamia Riess., in foliis Luzulae, in sylvis Rylkowiensibus.
61. Leptosphaeria Poae Niessl.—Ascis 80 s. 12 μ., sporidiis 25 s. 5 μ.—Весь грибъ отлично подходитъ къ описанію Niessl'a, только размѣры мѣшечковъ и споръ нѣсколько другіе, чему, впрочемъ, нельзя придавать особеннаго значенія, такъ какъ границы измѣненія размѣровъ въ данномъ видѣ еще не опредѣлены.

62. Leptosphaeria doliolum Pers., in caulibus Urticae & Solani, Rylkowo.
63. Leptosphaeria dolioloides Winter, in caulibus Tanaceti, Rylkowo.
64. Leptosphaeria Tanaceti Jacz.—Peritheciis immersis dein seminudatis, conoideo—rotundatis, ostiolis papilliformis setulis vestita pertusis. Ascis clavatis paraphysatis, 90—75 s. 13—15 μ. Sporidiis 4—5 septatis, hyalinis, constrictis.
In caulibus putrescentibus Tanaceti, Rylkowo.
65. Ophiobolus porphyrogonus Tode, in caulibus variorum, frequens, Rylkowo.
66. Ophiobolus tenellus Auerswald, in caulibus putrescentibus, Rylkowo.
67. Gnomoniella Luzulae Jacz.—Peritheciis, subglobosis, minutis, tectis: ostiolis rostellatis, curvulis, centralis Ascis cylindraceis, sessi—libus, aparaphysatis 206—180 s. 5 μ. Sporidiis filiformibus, chlorino-hyalinis.
In follis emortuis Luzulae, Rylkowo.
68. Gnomonia campylostyla Auerswald, in foliis emortuis Betulae, Rylkowo.
69. Linospora Caprae Fuckel, ad folia Salicis, in sylvis Rilkowiensibus. F. R. E. n.
70. Linospora populina Schn.—На листьяхъ *Populus tremula.*—Осенью попадается только еще конидіальная форма *Gloeosporium Tremulae.* Этотъ грибъ появляется въ громадномъ количествѣ и почти на всѣхъ осинахъ. Linospora Capreae, напротивъ, появляется только мѣстами. F. R. E. n. 31.
71. Hypomyces lateritius Fries, in hymenio Lactarii deliciosi, in sylvis Rylkowiensibus.
72. Hypomyces viridis Berk. & Br., in hymenio russularum, Rylkowo.
73. Hypomyces chrysospermus Tulasne.

Этотъ грибъ встрѣчается весьма часто на грибахъ рода *Boletus*, но до сихъ поръ я его видѣлъ только въ формѣ *хламидоспоръ.* Въ такомъ видѣ онъ покрываетъ сплошной золотистой массой гименіальную часть Boletus. Этотъ видъ, впрочемъ, не измѣняетъ наружной формы гриба, на которомъ онъ паразитируетъ. Между тѣмъ какъ другіе два вида того же рода, которые мнѣ удалось встрѣтить, производятъ значительныя измѣненія въ формѣ. *Hyp. lateritius*, проростая на *Lactarius deliciosus*, почти совершенно уничтожаетъ пластинки, такъ что рыжикъ дѣлается похожимъ на *Cantharellus.* То же самое происходитъ и съ *Russula*, на которыхъ паразитируетъ *H. viridis*, экземпляры которыхъ я встрѣчалъ отлично развитыми.

74. Gibberella pulicaris Sacc., in ramis Sambuci, Pietrowo.
75. Nectria cinnabarina Tode, cum forma conidifera Tubercularia vulgaris, in ramulis emortuis, Rylkowo Janowo & Pietrowo.
76. Nectria Ribis Oudemans, in ramis corticatis Ribis rubri, Rylkowo & Janowo. F. R. E. n.

Весьма вѣроятно, что этотъ грибъ составляетъ только видоизмѣненіе *Nectria cinnabarina*, отъ котораго онъ ничѣмъ существеннымъ не отличается.

77. Nectria Coryli Fuckel, in ramis corticatis Coryli & Populi tremulae, Rylkowo.
78. Nectria sanguinea Fries, in ramis corticatis Populi tremulae, in sylsis Rilkowiensibus.
79. Nectria Berolinensis (Sacc.) Jacz., in ramis Ribis rubri, Rylkowo.
80. Cucurbitaria Caraganae Karsten, in ramis emortuis Caraganae arborescentis, Rylkowo & Pietrowo. F. R. E. n. 32.
81. Cucurbitaria Berberidis Gray, in ramis corticatis Berberidis vulgaris Rylkowo. F. R. E. n. 33.
82. Diaporthe arctii Nke., ad caules Tanaceti, Rylkowo.
83. Diaporthe Caraganae Jacz.—Stroma valsiforme, in ligno immutato immersa, transverse oblonga, erumpente. Peritheciis immersis, numerosis, subglobosis. Ostiolis cylindricis, atris, prominulis. Ascis sessilibus, clavatis, oblongis, 80 s. 12 μ aparaphysatis. Sporidiis hyalinis, ovoideis, bicellularibus, quadriguttulatis, leniter constrictis 20 s. 6—5 μ. In ramis emortuis Caraganae arborescentis, Rylkowo, F. R. E. n. 34.
84. Valsa angulosa Nke, in ramulis Betulae, Rylkowo
85. Valsa Auerswaldii Nke, in ramis emortuis Pyri Mali, Sorbi Aucupariae & Rhamni Frangulae, Rylkowo.
86. Valsa nivea Fries, in ramis corticatis Populi tremulae, in sylvis Rylkowiensibus. F. R. E. n.
87. Valsa salicina Fries, in ramis corticatis Salicis, Rylkowo.
88. Diatrype stigma Hoffm., in ramis decorticatis Betulae & Coryli, in sylvis Rylkowiensibus.
89. Diatrypella decorata Nke, in ramis Betulae, Rylkowo.
90. Diatrype bullata Fries in ramis emortuis Populi tremulae in sylvis Rylkowiensibus & Salicis in sylvis Pietrowiensis. F. R. E. n. 35.

91. Diatrypella verrucaeformis Nke, in ramis Coryli, Rylkowo. F. R. E. n. 36.
92. Diatrypella favacea Nke, in ramis Betulae in sylvis Rilkowiensibus.
93. Nummularia discreta Schw. in ramis emortuis Sorbi aucupariae, Rylkowo.
94. Nummularia repanda Nke, in ramis emortuis Sorbi aucupariae, Rylkowo. E. R. E. n. 37.

Отличается отъ *N. discreta* тѣмъ, что споры яйцевидныя 10—15 s. 4—6 μ. между тѣмъ какъ у *N. discreta* онѣ почти шарообразныя. Оба вида встрѣчаются вмѣстѣ, но второй чаще перваго.

95. Hypoxylon multiforme Fries, in ramis emortuis Populi tremulae & Betulae, Pietrowo & Rylkowo.
96. Hypoxylon Laschii Nke, in ramis Populi tremulae, Rylkowo.
97. Hypoxylon pauperatum Karsten, in ramis emortuis Sorbi aucupariae & Populi tremulae, in sylvis Rylkowiensibus.

Этотъ красивый видъ встрѣчается довольно часто на осинѣ и на рябинѣ. Онъ отличается очень легко отъ другихъ Hypoxylon величиною споръ, а также и формою *строма*, въ которомъ находятся только нѣсколько большихъ перитецій.

98. Phyllachora graminis Fuckel in foliis graminum, Rylkowo. F. R. E. n. 38.
99. Phyllachora Trifolii Fuckel, in pagin. inf. foliorum Trifolii, Rylkowo F. R. E n.
100. Dothidea Berberidis de Not., in ramis corticatis Berberidis, Rylkowo.
101. Dothidea ribesia Fries, in ramis Ribis rubri, Rylkowo. F. R. E. n. 39.
102. Hypocrea citrina Pers., in foliis putrescentibus Populi tremulae, in sylvis Rylkowiensibus.
103. Hypocrea fungicola Karsten, in Polyporis vetustis, Rylkowo & Pietrowo.
104. Claviceps purpurea Fries, in caryopsidibus Secalis, Rylkowo.
105. Claviceps microcephala Tul., in caryopsidibus Phragmitis, Rylkowo.
106. Cordyceps ophioglossoides Link, parasitica in Elaphomycete muricata, sylvis Rylkowiensibus. F. R. E. n. 30.
107. Elaphomyces granulatus N. E., in sylvis abiegnis Rylkowo. F. R. E. n. 46.
108. Elaphomyces muricatus Fries, in sylvis abiegnis Rylkowo. F. R. E. n. 47.

Эти два вида — до сихъ поръ единственные извѣстные представители сем. *Tuberacae* въ Смоленской губерніи. Нѣтъ сомнѣнія, что здѣсь есть и другіе виды, но такъ какъ они находятся подъ землей, да ими еще никто и не интересовался, то весьма естественно, что они остались незамѣченными. Всѣмъ извѣстно, что большая часть подземныхъ грибовъ живетъ въ симбіозѣ съ *Phanerogamae*, и ихъ слѣдуетъ искать по близости корней деревьевъ, но впрочемъ не на большой глубинѣ. Эти Elaphomyces я нашелъ въ одномъ только лѣсу на мокрыхъ мѣстахъ: *E. muricatus* исключительно на корняхъ елокъ въ рыхлой землѣ, а *E. granulatus* также и на корняхъ березы и постоянно въ глинистой почвѣ, на глубинѣ 4—10 сантиметровъ. Находить ихъ не такъ трудно какъ это кажется. Вопервыхъ, на нихъ весьма часто растетъ какъ паразитъ *Cordyceps ophioglossoides* дубино-образныя вѣтки коего, выходя изъ земли, тѣмъ самымъ указываютъ мѣсто, гдѣ можно найти Elaphomyces. Кромѣ того, многія животныя, какъ заяцъ, лисица и др. очень любятъ эти грибы, и если вы въ лѣсу увидите раскопанныя мѣста, то навѣрное встрѣтите тамъ ихъ. Они растутъ большею частью группами. Elaphomyces найдены въ Россіи еще въ Бѣловѣжской пущѣ. Изъ другихъ породъ Tuberacae извѣстны въ Россіи *Tuber aestivum*, на Украйнѣ (по опредѣленію Вальца), и *Chaeromyces meandriformis*, въ окрестностяхъ Москвы (Сергіевскій посадъ).

109. Penicillium crustaceum Lin., in fructibus putrescentibus & in pane corrupto, Rylkowo.

Ord. Discomycetes.

110. Coccomyces coronatus Schum. var. laciniata in foliis Betulae, Rylkowo.
111. Rhytisma salicinum Pers., ad folia Salicis, Rylkowo. F. R. E. n. 41.
112. Rhytisma acerinum Fries, ad folia Aceris, Rylkowo. F. R. E. n. 42.
113. Clithris quercina Rehm, in ramis quercinis, Pietrowo. F. R. E. n.
114. Cryptomyces Pteridis Rehm, in frondibus Pteridis aquilinae Pietrowo. F. R. E. n.
115. Stictis mollis Pers., in ramis Rhamni Frangulae, Rylkowo.

116. Scleroderris ribesia Karsten, cum forma pycnoidea Fuckelia Ribis Bon. in ramis emortuis Ribis rubrae, Rylkowo. F. R. E. n. 43.
117. Cenangium populneum Rehm, in ramis Populi tremulae, Rylkowo.
118. Dermatea Frangulae Tul., in ramulis Rhamni Frangulae, Rylkowo. F. R. E.
119. Tympanis Pinastri Tul., in ramis abiegnis, Rylkowo. F. R. E. n. 44.
120. Calicium minutum Koerb., in lignis putrescentibus, Rylkowo. F. R. E. n.
121. Coryne sarcoides var. urnalis Karsten, ad truncos putridos, frequens, Rylkowo.—Споры изъ 5 членовъ, 30/6—7 μ. почти совершенно покрыты шарообразными конидіями діаметра 2,5 μ.
122. Phialea cyathoidea Gill., ad caules herbarum, Rylkowo.
123. Chlorosplenium aeruginascens Karsten, in lignis putrescentibus, Pietrowo.

Большею частью этотъ видъ смѣшивается съ *Chl. aeruginosum D. N.*, что весьма неправильно, такъ какъ онъ отличается отъ него своими гораздо меньшими спорами, которыя достигаютъ только величины 7,5/1 μ. Грибъ вообще не рѣдокъ, но онъ не всегда достигаетъ полнаго развитія и появляется только въ видѣ мицелія окрашивающаго гнилое дерево въ зеленый цвѣтъ и придающаго ему, какъ извѣстно, фосфорическій блескъ. Великолѣпные экземпляры съ отлично развитыми чашечками мнѣ пришлось встрѣтить въ Россіи только разъ поздней осенью, и на нихъ я могъ прослѣдить полнѣйшую точность описаній Карстена и Рема.

124. Helotium citrinum Fries, in ramulis Populi tremulae. F. R. E. n. 45.
125. Helotium herbarum Fries, ad caules Urticae, Rylkowo. F. R. E. n.
126. Macropodia macropus Fuckel, in sylvis Rylkowiensibus.
127. Plicaria badia Fuckel, in sylvis Rylkowiensibus.
128. Pseudoplectania nigrella Fuckel, in sylvis Rylkowiensibus.
129. Humaria scutellata Fuckel, in ligno putrescente, Rylkowo.
130. Ascobolus furfuraceus Pers., in fimo vaccino, Rylkowo.
131. Ryparobius myriosporus Cr., in fimo leporino, Pietrowo.

До сихъ поръ въ предѣлахъ Россіи извѣстенъ только одинъ перечень навозныхъ грибовъ: Fungi fimicoli Polonici Хелковскаго (Pamijtniki Fizyograf. Tom. XII. 1892). Въ этой работѣ Хелковскій насчитываетъ 37 видовъ полученныхъ на навозныхъ культурахъ въ Варшавской лабораторіи. *Ryparobius* ни одного онъ не нашелъ. Слѣдовательно, это новый родъ для Россіи.

132. Spathularia flavida Pers., in sylvis abiegnis. Rylkowo.
133. Leotia lubrica Pers., in sylvis Rylkowiensibus. F. R. E. n.
134. Geoglossum hirsutum Pers., Rylkowo.
135. Helvella sulcata Pers., in sylvis Rylkowiensibus.

Geoglossum hirsutum и *Helvella sulcata*, я встрѣтилъ только по одному экземпляру. У перваго споры состоятъ изъ 14 членовъ и имѣютъ размѣры — 150/6 μ. Въ Рыльковскихъ лѣсахъ, какъ мнѣ сообщено, встрѣчаются весною виды *Morchella*, но какіе именно неизвѣстно, такъ какъ они не были изучены мною.

Hemibasidiae.

136. Ustilago segetum Bull., in caryopsidibus Avenae sativae, Rylkowo.

Protobasidiomycetae.

Fam. Uredinae.

137. Aecidium grossulariae DC., in foliis & fructibus Ribis grossulariae, Rylkowo.
138. Uromyces Orobi Pers., ad folia Viciae, Rylkowo.
139. Uromyces Geranii DC., ad folia Geranii sp., Rylkowo.
140. Uromyces caryophyllinus Schm., ad folia Dianthi, Rylkowo.
141. Uromyces Alchemillae Pers., in foliis Alchemillae vulgaris, Rylkowo.
142. Uromyces Polygoni Pers., ad folia Rumicis acetosae, Rylkowo.
143. Puccinia caricis Schum., Aecidium ad folia Urticae, Rylkowo.
144. Puccinia Violae Schum., ad folia Violae caninae, Rylkowo.
145. Puccinia asarina Kze, ad folia Asari europaei, frequens in sylvis Rylkowiensibus.
146. Puccinia oblongata Link, ad folia Luzulae, Rylkowo.
147. Puccinia Betonicae Alb. & Schw., ad folia Betonicae officinalis, in sylvis Rylkowiensibus.
148. Puccinia graminis Pers., Aecidium ad folia Berberidis, uredo— & teleutosporae ad folia graminum, Rylkovo. Frequens.
149. Puccinia Pimpinellae Strauss, ad folia Pimpinellae saxifragae, Rylkowo. Frequens.
150. Puccinia virgaurae DC., in foliis Solidaginis, Rylkowo.

151. Puccinia coronata Corda, Aecidium ad folia Rhamni frangulae, Rylkowo.
152. Puccinia flosculosorum Alb. & Schw., ad folia Cirsii, Centaureae, Crepidis, Taraxaci, Rylkowo. Frequens.
153. Triphragmium Ulmariae Link., ad folia Spireae Ulmariae, Rylkowo.
154. Melampsora Epilobii Pers., ad folia Epilobii angustifolii, Rylkowo.
155. Melampsora Betulae Pers., ad folia Betulae, Rylkowo. Frequens.
156. Melampsora balsamifera Thuemen, ad folia Populi balsamiferae, Rylkowo.
157. Melampsora tremulae Tul., ad folia Populi tremulae, in sylvis Rylkowiensibus, Frequens.
158. Melampsora Salicis Pers., ad folia Salicis, Rylkowo.
159. Phragmidium subcorticium Schrank, in foliis Rosae, Rilkowo.
160. Gymnosporangium juniperum Lin., ad folia Sorbi aucupariae Aecidium Rylkowo. Frequentissime.
161. Gymnosporangium clavariaeforme Jacq., Aecidium ad folia Pyri Mali, Rylkowo.
162. Cronartium flaccidum Alb. & Schw., ad folia Paeoniae officinalis, Rylkowo.
163. Coleosporium Sonchi arvensis Pers., ad folia Sonchi oleracei, Rylkowo.
164. Coleosporium Euphrasiae Schum., ad folia Euphrasiae officinalis & Melampyri nemorosae, Rylkowo. Frequens.

Fam. Auriculariae.

165. Auricularia mesenterica Pers., ad truncos putridos, Pietrowo. F. R. E.

Fam. Tremellinae.

166. Tremella lutescens Pers., in ramis emortuis, Rylkowo.
167. Tremella intumescens Engl. Bot., in ramis emortuis, Rylkowo & Pietrowo.

Autobasidiomycetes.

Fam. Dacryomycetae.

168. Calocera viscosa Pers., ad truncos putridos, Rylkowo.

Fam. Clavariaceae.

169. Clavaria ligula Schaeff., in sylvis abiegnis, Rylkowo. F. R. E. n.
170. Clavaria pyxidata Pers., in sylvis Rylkowiensibus.
171. Clavaria cinerea Bull., in sylvis Rylkowiensibus.

Fam. Telephoraceae.

172. Exobasidium Vaccinii Woronine, ad folia Vaccinii Vitis ideai, Rylkowo. Frequens.
173. Stereum abietinum Pers., in ramis emortuis Abietis, Rylkowo.
174. Stereum hirsutum Pers., in ligno putrido, Janowo F. R. E. n.
175. Telephora palmata Pers., in sylvis abiegnis, Rylkowo. Frequens. F. R. E.

Отличается своимъ непріятнымъ запахомъ. По наружному виду представляетъ большое сходство съ *Clavaria*.

176. Corticium cruentum Schr., in ramis Salicis, Pietrowo & Rylkowo.

Fam. Hydneae.

177. Radulum orbiculare Fries, in ramis corticatis Betulae, Rylkowo & Pietrowo.
178. Irpex fusco—violaceus Fries, ad truncos putridos abiegnis, Rylkowo.
179. Hydnum auriscalpium Lin., in strobilis pini, Rilkowo. Non frequens.
180. Hydnum repandum Lin., in sylvis Rylkowiensibus.
181. Hydnum coralloides Scop., in sylvis ad ramulis Betulae, non frequens, Rylkowo.
182. Hydnum septentrionale Fries.—Этотъ великолѣпный грибъ не принадлежитъ собственно Смоленской губерніи, такъ какъ онъ найденъ мною въ Можайскомъ уѣздѣ, но такъ какъ имѣніе Порѣчье графа Уварова, гдѣ я его встрѣтилъ, находится на границѣ губерніи Смоленской, то я позволилъ себѣ помѣстить его въ этотъ каталогъ, тѣмъ болѣе, что грибъ считается довольно рѣдкимъ.

Fam. Polyporae.

183. Dedalea unicolor Fries, ad ramulis Betulae, Rylkowo & Pietrowo. F. R. E.
184. Dedalea quercina Pers., ad truncos Betulae, Janowo.
185. Merulius lacrymans Wulf.

Очень опасный грибъ для деревянныхъ строеній, особенно изъ хвойныхъ деревьевъ. Впрочемъ, по словамъ Пр. *Людвига* онъ также появляется и на живыхъ деревьяхъ. Его можно встрѣтить во всѣхъ погребахъ, сараяхъ и домахъ.

186. Polyporus obducens Pers., in ramis Betulae, Rylkowo.
187. Polyporus zonatus Fries, ad truncos Betulae, Pietrowo.
188. Polyporus fomentarius Fries, ad truncos Betulae, Pietrowo.
189. Polyporus applanatus Wallroth, ad truncos putridos, Pietrowo.
190. Polyporus betulinus Fries, in ramis & truncos Betulae, Rylkowo & Pietrowo. F. R. E. n.
191. Polyporus umbellatus Pers., ad truncos putridos, non frequens, Rylkowo.

Родъ Polyporus содержитъ нѣкоторые опасные виды для лѣсоводства. Между ними первое мѣсто занимаетъ *Polyp. betulinus*, развивающійся исключительно на березѣ. Майръ изучилъ подробно дѣйствіе этого гриба на деревья, а Пр. Людвигъ даже показалъ, что этотъ паразитъ очень развитъ въ Россіи. Судя по Смоленской губ. это дѣйствительно такъ, ибо я встрѣтилъ его въ громадномъ количествѣ, и по изслѣдованіи состоянія лѣсовъ, не сомнѣваюсь въ томъ, что именно дѣйствію этого гриба слѣдуетъ приписать то обстоятельство, что березовыя деревья, достигши 25—30 лѣтняго возраста, почти постоянно гніютъ на корню и пропадаютъ. На это слѣдовало бы обратить вниманіе и предохранить по возможности березы отъ истребленія паразитомъ.

Polyporus umbellatus я видѣлъ только одинъ разъ.

192. Polyporus picipes Fries, ad truncos putridos, Rylkowo & Pietrowo.
193. Polyporus leptocephalus Fries, in ramis emortuis, Pietrowo.
194. Polyporus viscosus, in sylvis Pietrowiensibus.
195. Boletus versipellis Fries, in sylvis Rylkowiensibus. Frequentissime.
196. Boletus luteus Lin., in sylvis Rylkowiensibus.
197. Boletus scaber Bull., in sylvis Rylkowiensis. Frequentissime.
198. Boletus cinnamoneus Rostk., in sylvis Rylkowiensibus.
199. Boletus bovinus Lin., in sylvis Rylkowiensibus.
200. Boletus variegatus Swartz, in sylvis Rylkowiensibus.

Fam. Agaricinae.

201. Amanita muscaria Pers., in sylvis Rylkowiensibus frequentissime.
202. Amanita rubescens Fries, in sylvis Rylkowiensibus frequens.

203. Amanita vaginata Bull., in sylvis Rylkowiensibus.
204. Amanita leiocephala DC., in sylvis Rylkowiensibus.
205. Amanita porphyria Alb. & Schw., in sylvis Rylkowiensibus.
    Var. major.
    Var. tenuior.
206. Armillaria mellea Wahl., ad truncos putridos, Rylkowo, frequentissime.
207. Lactarius subdulcis Bull., in sylvis Rylkowiensibus.
208. Lactarius piperatus Scop., Rylkowo.
209. Lactarius turpis Weinm., in sylvis Rylkowiensibus.
210. Lactarius deliciosus L., in sylvis Rylkowiensibus frequens.
211. Lactarius torminosus Schaeff.. Rylkowo frequens.
212. Lactarius scrobiculatus Scop., in sylvis Rylkowiensibus.
213. Russula foetens Pers., in sylvis Rylkowiensibus frequentissime.
214. Russula olivascens Fries, in sylvis Rylkowiensibus.
215. Russula alutacea Fries, in sylvis Rylkowiensibus.
216. Russula xerampelina Schaeff., in sylvis Rylkowiensibus.
217. Russula virescens Schaeff., in sylvis Rylkowiensibus.
218. Russula rubra DC., in sylvis Rylkowiensibus.
219. Russula emetica Fries, in sylvis Rylkowiensibus rarissime.

Смоленскіе лѣса очень богаты видами *Russula*, которыхъ впрочемъ, какъ извѣстно, весьма трудно различить одинъ отъ другого. Виды со сладкимъ вкусомъ (въ сыромъ видѣ) считаются съѣдобными, а виды съ горькимъ вкусомъ считаются ядовитыми. Это распредѣленіе по вкусу является единственнымъ критеріемъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ и для систематики, такъ какъ нѣкоторые виды иначе нельзя различить. Впрочемъ, въ Россіи употребляютъ въ пищу безразлично всѣ *Russula*, подъ именемъ сыроѣшокъ, и я до сихъ поръ не слыхалъ про случаи отравленія ими, можетъ быть потому, что ядовитые виды рѣдки (R. emetica и rubra я встрѣтилъ только одинъ разъ по одному экземпляру), а всего вѣроятнѣе потому, что способъ ихъ приготовленія устраняетъ дѣйствіе яда. Вообще отравленіе грибами есть еще вопросъ не вполнѣ рѣшенный и всѣ данныя по этому поводу не согласуются. Кромѣ нѣкоторыхъ видовъ *Amanita* (A. phalloides, A. muscaria...), дѣйствіе коихъ уже вполнѣ доказано, ядовитость остальныхъ грибовъ подлежитъ сомнѣнію, пока не будутъ сдѣланы опыты научнымъ способомъ, т. е. принимая въ соображеніе всѣ обстоятельства, какъ-то возрастъ и состояніе гриба, а также дѣлая различіе между настоящимъ отравленіемъ и простымъ неперевариваніемъ пищи.

220. Cortinarius cinnamoneus L., in sylvis Rylkowiensibus.
221. Cortinarius violaceus L., in sylvis Rylkowiensibus.
222. Cortinarius limonius Fries, in sylvis Rylkowiensibus.
223. Cortinarius albo-violaceus Pers., in sylvis Rylkowiensibus.
224. Clitocybe nebularis Batsch, in sylvis Rylkowiensibus.
225. Marasmius rotula Scop., in foliis dejectis Abietis, Rylkowo.
226. Mycena galericulata Scop., in sylvis Rylkowiensibus.
227. Cantharellus cibarius Fries, in sylvis Rylkowiensibus.
228. Gomphidius glutinosus Schaeff., in sylvis Rylkowiensibus.
229. Psalliota campestris L., Rylkowo.
230. Psalliota silvatica Schaeff., in sylvis Rylkowiensibus rarissime.
231. Panus stipticus Bull., ad truncos putridos, Rylkowo.
232. Pleurotus serotinus Schrad., in ramis Betulae, Rylkowo.
233. Pleurotus salignus Pers., ad truncos Sorbi aucupariae, Rylkowo.
234. Hypholoma fasciculare Huds., ad truncos putridos, Janowo & Rylkowo.
235. Pholiota squarrosa Muller, ad truncos putridos, Janowo.
236. Pholiota praecox Pers., Rylkowo.
237. Trogia crispa Fries, in ramis Betulae, Janowo, Rylkowo & Pietrowo.

Fam. Lycoperdaceae.

238. Lycoperdon piriforme Schaeff., ad truncos putridos, Rylkowo. F. R. E. n.
239. Lycoperdon celatum Bull, Rylkowo.
240. Bovista plumbea Pers., Rylkowo.

Fam. Sclerodermaceae.

241. Pompholix sapidum Corda.—Этотъ замѣчательный грибъ былъ переданъ мнѣ для изученія однимъ смоленскимъ помѣщикомъ. Онъ до сихъ поръ былъ найденъ только одинъ разъ въ Богеміи, а исторія его развитія не была прослѣжена, такъ что его мѣсто въ систематикѣ не было вполнѣ опредѣленно. Въ моей работѣ Note sur le Pompholix sapidum Corda, in Bulletin de la Société Mycologique de France, Tome IX, Fasc. 3, p. 169, я доказалъ присутствіе *басидій*, и основываясь на устройствѣ гриба, помѣстилъ его вблизи *Scleroderma*.

Fam. Nidulariaeae.

242. Crucibulum vulgare Tul., Rylkowo, frequens.

Fungi imperfecti.

Sphaeropsideae.

243. Phoma Betulae Jacz., Pycnidia sparsa, minuta, globulosa, poro pertusa, stylosporae cylindracea, hyalina, 15 s. 2,5 μ.
In foliis emortuis Betulae Rylkowo.
244. Phoma Pisi Jacz., Pycnidia sparsa, minuta, globosa, brunnea, poro pertusa, Stylosporae oblongo—ovoidea, biguttulata, hyalina, 7 s. 2,5 μ.
In caulibus Pisi sativi.
245. Phoma herbarum West., in caulibus Pedicularis palustris, Rylkowo.
246. Phoma complanata Desmaz., in caulibus Rhinanthi.
247. Phyllosticta cruenta Kx., in foliis Polygonati, Rylkowo. F. R. E. n. 49.
248. Cytospora pinastri Fries, in foliis Pini, Pietrowo. F. E. R. n.
249. Septoria scabiosicola Desmaz., ad folia Scabiosae succisae, Rylkowo frequens. F. R. E. n. 48.
250. Septoria podagrariae Lasch, in foliis Aegopodii podagrariae, Rylkowo & Pietrowo,
251. Septoria salicicola Sacc., in foliis Salicis, Rylkowo. F. R. E. n.
252. Rhabdospora Solidaginis Sacc.—Этотъ грибъ былъ извѣстенъ до сихъ поръ только изъ Сѣверной Америки. Это обстоятельство служитъ доказательствомъ того факта, на который мнѣ приходилось неоднократно указывать, а именно, что паразитные грибы собственно не имѣютъ родины, а распространяются вездѣ, и что границы ихъ распространенія находятся только тамъ, гдѣ растеніе, на которомъ они проживаютъ, уже не можетъ существовать. Всѣ остальныя обстоятельства вполнѣ второстепенны для грибовъ.

Melanconiae.

253. Coryneum Kunzei Corda, in ramis corticatis Betulae, Rylkowo,

Hyphomycetae.

254. Cladosporium typharum Desmaz.—Въ Петровскихъ болотахъ я нашелъ на листьяхъ *Typha latifolia* грибъ, описаніе котораго вполнѣ соотвѣтствуетъ описанію *Saccardo*. Конидіи бурыя, прозрачныя, эллипсоидально-продолговатыя, бородавчатыя, 25/8 μ. Desmazières говоритъ про конидіи, что они „oblongis, vel ovoideis, obscure uniseptatis, nigricantibus“.—Saccardo осмотрѣлъ образцики самого Desmazières—Exsicc. n. 304—и нашелъ, что конидіи не *uniseptatis*, но съ двумя или тремя поперечными стѣнками. Мои наблюденія надъ русскими экземплярами вполнѣ подтверждаютъ это, но въ такомъ случаѣ этотъ видъ нельзя оставить въ родѣ *Cladosporium*, а слѣдуетъ перенести его въ отдѣлъ *Phragmosporae*, въ родъ *Heterosporium*, отличающійся бородавчатыми конидіями.

◆

Beiträge zur Erforschung der Molecularkräfte auf Grundlage der Thermodynamik.

(Vierter Theil) [1])

von

J. Weinberg.

Die im ersten Theil unserer Arbeit ausgeführten Gleichungen ermöglichen die *Capillaritäts-Erscheinungen* näher zu betrachten. Die Rechnung ergiebt im vollem Maasse die Abhängigkeit aller Capillaritäts-Erscheinungen von den physikalischen Eigenschaften der Substanzen, aus welchen die Röhren und die Flüssigkeit bestehen und ziehen wir daraus mehrere Folgerungen hinsichtlich der Höhe der flüssigen Colonne, gleichviel ob wir es mit einer Flüssigkeit zu thun haben, welche die capillare Röhre benetzt oder nicht. Es wird ferner die *Adhäsion zweier Flächen*, zwischen welchen sich eine dünne flüssige Schicht befindet, in Rechnung gezogen, so wie auch in wie fern das bekannte *Coulomb-Morin*'sche Gesetz hinsichtlich der Unabhängigkeit des Reibungs-Coëfficienten von den sich an einander reibenden Flächungs-Grössen (bei gleichem Gewichte) theoretiseh sich bewährt. Schliesslich wird die *wälzende Reibung* betrachtet.

---

[1]) Die ersten zwei Theile, s. *Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou.* 1892, № 2 et 3, pgg. 277—400; der dritte Theil, *ibid.* 1893, № 1, pgg. 106—153.

I. Theorie der Capillarität.

108. Bevor wir zur Betrachtung der Capillaritäts-Erscheinungen schreiten, wollen wir den Gleichungen (2) und (20) eine andere Form geben.

Benennen wir, wie zuvor, die gegenseitige Attraction zweier Molecüle einer und derselben Substanz mit f, den Durchmesser des Moleculs mit d, die Distanz zwischen beiden Molecülen mit i (Die Molecüle als *drei gleiche Dimensionen* habend angenommen— die *einzige Hypothese*, welche in unserer Arbeit vorliegt); bezeichnen ferner $\triangle$, c, k die Densität, Wärmecapacität und den *linearen* Dilatations-Coëfficienten der Substanz, so ist, wenn x die Potenz vorstellt, nach welcher die Molecular-Attraction mit der Vergrösserung ihrer gegenseitigen Distanz abnimmt,

$$f = \frac{\alpha\triangle^2}{(d+i)^{x-6}}$$

(wo α die Molecular-Attraction bei $\triangle=1$ und $d+i=1$ bedeutet).

Da aber, wie bewiesen (§§ 26 und 27), $x=8$ ist, so wird vorige Formel:

$$f = \frac{\alpha\triangle^2}{(d+i)^2}$$

Laut § 31 bekommen wir also für die Molecular-Attraction zweier Molecüle folgende zwei Ausdrücke:

$$f=\frac{\alpha\triangle^2}{(d+i)^2};\ f=\xi\left[\frac{(d+i)^2\triangle c^2}{k}\right]\ldots.\ (147)$$

(ξ bedeutet ebenfalls einen constanten Coëfficienten).

Setzen wir statt $(d+i)^2$ seinen Werth in die zweite Formel, so bekommen wir

$$f=\beta\sqrt{\frac{\triangle^3c^2}{k}}\ldots.(148)$$

(β bedeutet die Mol.-Attr., wenn $\triangle=1$; $c=1$; $k=1$).

Diese Formel ergiebt f unabhängig von d und i und beweist, dass mit Erhöhung der Temperatur f sich vermindert, da $\triangle$ kleiner, c und k zwar grösser werden, jedoch unansehnlich im Vergleich mit der Verminderung der Densität.

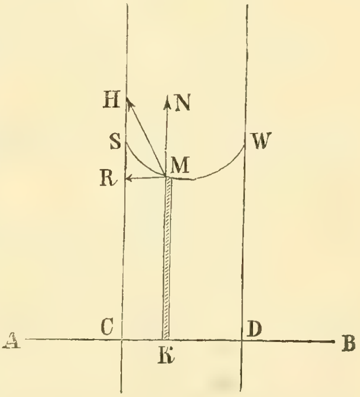
Aus (147) folgt auch unmittelbar:

$$d+i=\varphi\sqrt[4]{\frac{\overline{\triangle k}}{c^2}}\ldots\ldots(149)$$

(φ bedeutet eine constante Grösse).

109. Zuerst wollen wir die Höhe der Flüssigkeit in einer Capillar-Röhre berechnen,—also den Fall, wo die Röhre von der Flüssigkeit *benetzt wird.* Vor allem aber betrachten wir, was in der Röhre mit der Flüssigkeit vorgeht.

Es sei AB die Oberfläche der Flüssigkeit im Gefässe, $CDSW$—die Colonne der in der Capillar-Röhre erhobenen Flüssigkeit, in welcher wir eine unendlich dünne Colonne MK abtheilen. Ein Molecul H der Substanz der Röhre erzeigt auf das Molecul M der Flüssigkeit eine Attraction HM, die zwei Composanten MN und MR ergiebt, von denen nur die erste wirksam ist und die Schwere der Colonne MK, so wie auch die *Molecular-Spannung* an der Oberfläche des Meniskus (SMW) im Punkte M aufwiegt. Bezeichen wir das Gewicht der Colonne MK mit P, die Molecular-Spannung mit F und die Composante MN mit $f(c)$, so ist



$$f(c)=F+P$$

Die Molecular-Spannung an der freien Oberfläche der Flüssigkeit entsteht durch die Molecular-Attraction, welche die tieferliegenden Molecule auf das Molecul M ausüben. Wie weit die Wirkungs-Sphäre dieser Attraction der Flüssigkeit sich erstreckt-wissen wir nicht. Da aber die gegenseitige Attraction des Moleculs M, auf das es berührende, tieferliegende Molecul, f ist, so sind wir berechtigt dieselbe mit einem unbekanten Coëfficienten (ρ) zu multipliciren und das Product $\rho . f$ als die Grösse der Molecular-Spannung in M zu betrachten. Es ist ferner $P = (d+i)^2 \Delta h$ das Gewicht der Colonne MK, und wenn wir $\rho\alpha$ mit ω bezeichnen, so ist:

$$f(c) = \frac{\omega \Delta^2}{(d+i)^2} + (d+i)^2 \Delta h \ldots\ldots (150)$$

Für zwei verschiedene Flüssigkeiten in ein und derselben Röhre, wenn wir resp. die Höhe der Colonne mit h' und h'' bezeichnen, wird dann:

$$f(c) = \frac{\omega \Delta'^2 + (d'+i')^4 \Delta' h'}{(d'+i')^2} = \frac{\omega \Delta''^2 + (d''+i'')^4 \Delta'' h''}{(d''+i'')^2}$$

Es sei $h'' = \psi h'$; es ist alsdann:

$$h' = \frac{\omega \Delta''^2 (d'+i')^2 - \omega \Delta'^2 (d''+i'')^2}{\Delta'(d'+i')^4 (d''+i'')^2 - \psi \Delta''(d'+i')^2 (d''+i'')^4}$$

Da, (im Falle der *gehobenen* Colonne) h' immer positiv ist, so folgt, dass

$$\left.\begin{aligned} &\text{wenn } \Delta''(d'+i')^2 \gtrless \Delta'^2 (d''+i'')^2 \text{ ist} \\ &\text{so ist auch } \Delta'(d'+i')^2 \gtrless \psi \Delta''^2 (d''+i'')^2 \end{aligned}\right\} \ldots\ldots (A)$$

und auch *vice versa.*

Da aber auch h nie $= o$, oder $= \infty$ ist, so *können unmöglich* folgende Relationen statt finden:

$$\frac{\Delta''}{\Delta'} = \frac{d''+i''}{d'+i'}\,;\; \frac{\Delta'}{\psi \Delta''} = \left(\frac{d''+i''}{d'+i'}\right)^2 = \frac{h'}{h''}\,\frac{\Delta'}{\Delta''}$$

(sonst wäre $(d'+i')^2\, h' \Delta' = P' = P''$).

Aus § 14, Gl. (21) folgt aber: $\dfrac{d''+i''}{d'+i'} = \sqrt[4]{\dfrac{c'^2 k'' \Delta''}{c''^2 k' \Delta'}}$. Wir ersehen demnach aus (A) folgende Bedingungen:

wenn $\left(\frac{\triangle''}{\triangle'}\right)^3 \gtrless \frac{c'^2k''}{c''^2k'}$ ist

so ist auch $\frac{h'}{h''} \gtrless \frac{c'^2k''}{c''^2k'}\left(\frac{\triangle''}{\triangle'}\right)^3$, und *vice versa.*

Wenn aber $\left(\frac{\triangle''}{\triangle'}\right)^3 > \frac{c'^2k''}{c''^2k'}$ ist, so ist, *â fortiori,*

$\left(\frac{h'}{h''}\right)^2 > \left(\frac{c'^2k''}{c''^2k'}\right)^2$, oder auch; $\frac{h'}{h''} > \frac{c'^2k''}{c''^2k'}$

Ist aber: $\left(\frac{\triangle''}{\triangle'}\right)^3 < \frac{c'^2k''}{c''^2k'}$, so ist, â fortiori,

$\left(\frac{h'}{h''}\right)^2 < \left(\frac{c'^2k''}{c''^2k'}\right)^2$, oder auch $\frac{h'}{h''} < \frac{c'^2k''}{c''^2k'}$. Wir bekommen demnach folgende Bedingungen:

$$\left.\begin{array}{l} \text{Wenn } \left(\frac{\triangle''}{\triangle'}\right)^3 \gtrless \frac{c'^2k''}{c''^2k'} \text{ ist} \\ \text{so ist auch } \frac{h'}{h''} \gtrless \frac{c'^2k''}{c''^2k'} \text{ und } \textit{vice versa} \end{array}\right\} \ldots\ldots(B)$$

Er kann aber *unmöglich*:

$$\left(\frac{\triangle''}{\triangle'}\right)^3 = \frac{c'^2k''}{c''^2k'};\ \left(\frac{h'}{h''}\right)^2 = \frac{c'^2k''}{c''^2k'}\left(\frac{\triangle''}{\triangle'}\right)^3$$

oder auch $\frac{h'}{h''} = \left(\frac{\triangle''}{\triangle'}\right)^3 = \frac{c'^2k''}{c''^2k'}$ sein.

110. Der concave Meniskus der in der Capillar-Röhre gehobenen Flüssigkeit bewirkt, wie bekannt, eine Verminderung der molecularen Spunnung an der Oberfläche, wie auch der Flüssigkeit im Meniske. Es sei also, in diesem Falle, $\triangle' = \triangle - \sigma$; $i' = i + r$. Es ist demnach:

$$f' = \frac{\omega\triangle'^2}{(d+i')^2};\ f(c) = f' + P$$

Da aber P oder das Gewicht der unendlich kleinen Colonne MK dadurch nicht beeinträgt wird, so ist:

$$f(c)=\frac{\omega\Delta'^2}{(d+i')^2}+(d+i)^2h\Delta=\frac{\omega\Delta'^2+(d+i')^2h\Delta(d+i)^2}{(d+i')^2}$$

Setzen wir statt Δ' u i' deren Werthe, wobei wir wegen der unansehnlichen Grösse σ u r nur die erste Potenz behalten können, so ist:

$$f(c)=\frac{\omega\Delta^2-2\omega\Delta\sigma+(d+i)^4\Delta h+2(d+i)^3\Delta hr}{(d+i)^2+2(d+i)r}$$

woraus folgt:

$$r=\frac{\omega\Delta(\Delta-2\sigma)+(d+i)^2[(d+i)^2\Delta h-f(c)]}{2(d+i)[f(c)-h\Delta(d+i)^2]}$$

Es sind aber r, $\Delta-2\sigma$ positive Grössen, und da auch $f(c)>(d+i)^2\Delta h$, so ist der Nenner positiv; da aber $(d+i)^2\Delta h-f(c)$ negativ ist, so muss offenbar:

$$(d+i)^2[(d+i)^2h\Delta-f(c)]<\omega\Delta^2-2\omega\Delta\sigma \text{ sein,}$$

oder auch:

$$(d+i)^2\Delta h-f(c)<f-\frac{2\omega\Delta\sigma}{(d+i)^2}$$

Da aber $(d+i)^2\Delta h-f(c)=-f'$, ist folglich:

$$-f'<f-\frac{2\omega\Delta\sigma}{(d+i)^2}$$

Es muss also $f-\frac{2\omega\Delta\sigma}{(d+i)^2}$ eine negative Grösse sein, also:

$$f<\frac{2\omega\Delta\sigma}{(d+i)^2}\text{, oder auch } f<\frac{2\omega\Delta\sigma}{\varphi^2\sqrt{\frac{k\Delta}{c^2}}}$$

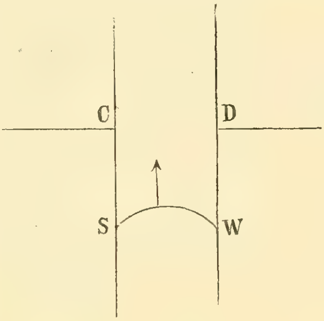
oder, da $f=\beta\sqrt{\frac{\Delta^3c^2}{k}}$ ist, ist also, wenn wir kurzweg

$$\frac{\beta\varphi^2}{2\omega} = \mu \text{ setzen,}$$

$$\sigma > \mu . \triangle$$

Je grösser also die Densitat der Flüssigkeit ist, desto grösser variirt dieselbe in Folge der Capillarität.

111. Berechnen wir jetzt die Variation der Densität einer Flüssigkeit, die die Capillar-Röhre *nicht benetzt.* In diesem Falle steht in der Röhre die Flüssigkeit niedriger als im Gefässe und endet mit einem convexem Meniske. In Folge des hydrostatischen Druckes wirkt das Gewicht der unterdrückten Colonne *CDSW* nach oben, ebenso wie $f'(c)$, und die Summe beider wiegt die Spannung an der Oberfläche im Meniske auf. Es ist also in diesem Falle:



$$P_1 + f'(c) = f_1 ; \; f'(c) = f_1 - P_1$$

Es ist, wie bekannt, im convexen Meniske die Densität der Flüssigkeit, wie auch die Spannung an der Oberfläche vergrössert; demnach:

$$f_1 = \frac{\omega \triangle_1^{\,2}}{(d+i_1)^2} ; \; \triangle_1 = \triangle + \tau ; \; i_1 > i - r_1$$

Es ist also:

$$f'(c) = \frac{\omega \triangle_1^{\,2}}{(d+i_1)^2} - (d+i)^2 \triangle h_1 = \frac{\omega \triangle_1^{\,2} - (d+i_1)^2 (d+i)^2 \triangle h_1}{(d+i_1)^2}$$

Setzen wir statt $\triangle_1$ und $d+i_1$ ihren Werth und beschränken uns auf die erste Potenz τ und r_1:

$$f'(c) = \frac{\omega \triangle^2 + 2\omega \triangle \tau - (d+i)^4 \triangle h_1 + 2(d+i)^3 \triangle h_1 r_1}{(d+i)^2 - 2(d+i) r_1}$$

$$r_1 = \frac{-\omega \triangle (\triangle + 2\tau) + (d+i)^2 [(d+i)^2 \triangle h_1 + f'(c)]}{2(d+i)[(d+i)^2 \triangle h_1 + f'(c)]}$$

Da r_1 wie auch der Nenner positive Grössen sind, so ist offenbar

$$(d+i)^2[(d+i)^2\Delta h_1 + f'(c)] > \omega\Delta^2 + 2\omega\Delta\tau$$

oder auch

$$f + \frac{2\omega\Delta\tau}{(d+i)^2} < P_1 + f'(c), \quad \text{oder} \quad f + \frac{2\omega\Delta\tau}{(d+i)^2} < f_1$$

Es ist also: $f_1 - f > \frac{2\omega\Delta\tau}{(d+i)^2}$; à fortiori $f_1 > \frac{2\omega\Delta\tau}{(d+i)}$

oder auch: $\frac{\omega\Delta_1^{\,2}}{(d+i_1)^2} > \frac{2\omega\Delta\tau}{(d+i)^2}$. Setzt man statt Δ_1 und $(d+i_1)$ ihren Werth, so ist:

$$\Delta(d+i) > \tau(d+i) - 4\tau r_1$$

$$\tau < \frac{\Delta(d+i)}{(d+i)-4r_1}; \quad \tau < \frac{\Delta}{1-4\frac{r_1}{d+i}}.$$

Da aber $\frac{r_1}{d+i}$ ein ganz kleiner Bruch ist, den wir mit λ bezeichnen, so ist

$$\tau < \frac{\Delta}{1-4\lambda}$$

Je kleiner also Δ ist, desto kleiner ist die Variation der Densität der Flüssigkeit in der Capillar-Röhre,—ein dem vorigem analoges Resultat.

112. Wir wollen jetzt den Grössen $f(c)$ u f' eine andere Form geben:

a) Bei *benetzender* Flüssigkeit hatten wir:

$$f' = \frac{\omega\Delta'^2}{(d+i')^2}; \quad \Delta' = \Delta - \tau$$

da aber:

$$\Delta'(d+i)^3 = \Delta(d+i)^3; \quad (d+i')^2 = (d+i)^2\sqrt[3]{\frac{\Delta^2}{\Delta'^2}} \text{ ist,}$$

ist folglich

$$f' = \frac{\omega \triangle'^2}{(d+i)^2} \cdot \sqrt[3]{\frac{\triangle'^2}{\triangle^2}} = \frac{\omega \triangle'^{\frac{8}{3}}}{\triangle^{\frac{2}{3}}(d+i)^2}$$

Demnach ist:

$$f(c) = \frac{\omega \triangle'^{\frac{8}{3}}}{\triangle^{\frac{2}{3}}(d+i)^2} + (d+i)^2 \triangle h$$

Da aber, wenn wir nur die zweite Potenz von σ beibehalten:

$$\triangle'^{\frac{8}{3}} = (\triangle - \sigma)^{\frac{8}{3}} = \triangle^{\frac{8}{3}} - \tfrac{8}{3} \triangle^{\frac{5}{3}} \sigma + \tfrac{20}{9} \triangle^{\frac{2}{3}} \sigma^2, \text{ ist,}$$

ist folglich:

$$\left. \begin{aligned} f' &= \frac{\omega(\triangle^2 - \frac{8}{3}\triangle\sigma + \frac{20}{9}\sigma^2)}{(d+i)^2} \\ f(c) &= \frac{\omega(\triangle^2 - \frac{8}{3}\triangle\sigma + \frac{20}{9}\sigma^2 + (d+i)^4 \triangle h}{(d+i)^2} \end{aligned} \right\} \ldots\ldots (151)$$

Beschränken wir uns blos auf die erste Potenz σ, so bekommen wir:

$$f' = \frac{\omega(\triangle^2 - \frac{8}{3}\triangle\sigma)}{(d+i)^2}\,; \quad f(c) = \frac{\omega(\triangle^2 - \frac{8}{3}\triangle\sigma) + (d+i)^4 \triangle h}{(d+i)^2}$$

Da aber (149): $d+i = \varphi \sqrt[4]{\frac{k\triangle}{c^2}}$; $(d+i)^2 = \sqrt{\mu \, . \, \frac{k\triangle}{c^2}}$ ist,
(wo μ eine constante Grösse bedeutet), so ist:

$$f' = \frac{\omega c(\triangle^{\frac{3}{2}} - \frac{8}{3}\triangle^{\frac{1}{2}}\sigma)}{\sqrt{\mu k}}; \quad f(c) = \frac{\omega c(\triangle^{\frac{8}{2}} - \frac{8}{3}\triangle^{\frac{1}{2}}\sigma)}{\sqrt{\mu k}} + \frac{\triangle^{\frac{3}{2}}\sqrt{\mu k} . h}{c}$$

Bezeichnen wir kurzweg $\frac{c}{\sqrt{k}} = m$ und die constanten Coëfficienten mit γ und δ, so ist; (wenn wir σ nicht in Betracht nehmen).

a) *Wenn die Flüssigkeit die Röhre benetzt:*

$$f' = \triangle^{\frac{3}{2}} \gamma m; \; f(c) = \triangle^{\frac{3}{2}} \left(\gamma m + \frac{\delta h}{m} \right) \ldots\ldots (152)$$

Aus (151) können wir den *minimalen* Werth von f' berechnen:

Es sei $\triangle^2 - \frac{8}{3}\triangle\sigma + \frac{20}{9}\sigma^2 = A$

$$\text{so ist } \sigma = \frac{12\triangle \pm \sqrt{180A - 36\triangle^2}}{20}$$

Auf dass σ einen reellen Werth habe, muss

$$A > \frac{36\triangle^2}{180} \text{ oder } A > \frac{\triangle^2}{5} \text{ sein; also ist}$$

$$A_{(min)} = \tfrac{1}{5}\triangle^2; \text{ alsdann } \sigma = \tfrac{3}{5}\triangle \text{ und}$$

$$f'_{(min)} = \frac{\omega}{(d+i)^2} \cdot \frac{\triangle^2}{5} = \frac{f}{5}.$$

b) Lässt die Flüssigkeit die Röhre *unbenetzt*, so ist:

$$f_1 = f_1(c) + P_1; \; f_1 = \frac{\omega\triangle^2_1}{(d_1+i_1)^2}; \; \triangle_1 = \triangle' + \tau$$

folglich:

$$f_1(c) = \frac{\omega\triangle_1^2}{(d_1+i_1)^2} - (d_1+i_1)^2\triangle_1 h_1$$

Diese Gleichung unterscheidet sich von der für die benetzende Flüssigkeit nur durch das Vorzeichen des zweiten Gliedes. Rechnen wir also weiter, so ist:

$$\left.\begin{aligned} f' &= \frac{\omega(\triangle_1^2 + \frac{8}{3}\triangle_1\tau + \frac{20}{9}\tau^2}{(d_1+i_1)^2} \\ f_1(c) &= \frac{\omega(\triangle_1^2 + \frac{8}{3}\triangle_1\tau + \frac{20}{9}\tau^2) - (d_1+i)^4\triangle_1 h_1}{(d_1+i_1)^2} \end{aligned}\right\} \ldots\ldots (153)$$

Beschränken wir uns auf die erste Potenz τ:

$$f_1 = \frac{\omega(\triangle^2_1 + \frac{8}{3}\triangle_1\tau)}{(d_1+i_1)^2}; \quad f_1(c) = \frac{\omega(\triangle^2_1 + \frac{8}{3}\triangle_1\tau) - (d_1+i_1)^4\triangle_1 h_1}{(d_1+i_1)^2}$$

Nennen wir, wie zuvor $\frac{c}{\sqrt{k_1}}=m_1$; die constanten Coëfficienten aber γ und δ, so ist.

$$f_1=\gamma\sqrt{\Delta_1}m_1(\Delta_1+\tfrac{8}{3}\tau);\ f_1(c)=\gamma\sqrt{\Delta_1}m_1(\Delta_1+\tfrac{8}{3}\tau)-\frac{\delta\Delta_1^{\frac{3}{2}}h_1}{m_1}$$

Da aber $f_1(c)$ positiv ist, so ist auch:

$$\gamma\sqrt{\Delta_1}\,m_1(\Delta_1+\tfrac{8}{3}\tau)>\frac{\delta\Delta_1^{\frac{3}{2}}h.}{m_1}$$

oder: $h_1<\frac{\gamma m_1^2(\Delta_1+\frac{8}{3}\tau)}{\delta\Delta_1}$; $h_1<\frac{\gamma m_1^2}{\delta}\left(1+\frac{8}{3}\frac{\tau}{\Delta_1}\right)$

Da aber $\frac{\tau}{\Delta_1}$ eine sehr kleine Grösse ist, so folgt:

$$h_1<\vartheta.m_1^2;\ h_1<\vartheta.\frac{c_1^2}{k_1}$$

(ϑ ist eine Constante). *Wir ersehen daraus, dass je kleiner c_1 und je grösser k_1 ist, desto kleiner h_1 ist.*

Ziehen wir die Variation der Densität gar nicht in Betracht, so bekommen wir hinsichtlich *einer die Röhre nicht benetzenden Flüssigkeit* folgende Gleichungen:

$$f_1=\Delta_1^{\frac{3}{2}}\gamma.m_1;\ f_1(c)=\Delta_1^{\frac{3}{2}}\left(\gamma m_1-\frac{\delta h_1}{m_1}\right)\ldots.\ (154)$$

Auch in diesem Falle können wir den *minimalen* Werth von h_1 berechnen: Setzen wir nämlich:

$$\Delta_1^2+\tfrac{8}{3}\Delta_1\tau+\frac{20}{9}\tau^2=B,\ \text{so ist:}$$

$$\tau=-\frac{12\Delta_1\pm\sqrt{180B-36\Delta_1^2}}{20}$$

Es muss demnach $B>\frac{36}{180}\Delta_1^2$ sein, also $B_{(min)}=\frac{1}{5}\Delta_1^2$;

$\tau=-\frac{3}{5}\Delta_1$ und ist, *wie zuvor*, $f_1(_{min})=\frac{\omega}{(d_1+i_1)^2}\frac{\Delta_1^2}{5}=\frac{f}{5}$

113. Berechnen wir nun *den Einfluss der Temperatur* auf die Molecular-Spannung der Flüssigkeit: Nennen wir *die Temperatur—Differenz* ρ und die derselbeu entsprehende Densität $\triangle_\rho$, so ist:

$$f=\frac{\omega\triangle^2}{(d+i)^2} f_\rho=\frac{\omega\triangle^2_\rho}{(d+i_\rho)^2}$$

Es ist also: $f-f_\rho=\frac{\omega\triangle^2}{(d+i)^2}-\frac{\omega\triangle^2_\rho}{(d+i_\rho)^2}$

Da aber: $\triangle(d+i)^3=\triangle_\rho(d+i_\rho)^3$; $(d+i_\rho)^2\sqrt[3]{\frac{\triangle^2}{\triangle^2_\rho}}$ ist, so ist folglich:

$$f-f_\rho=\frac{\omega}{\sqrt[3]{\triangle^2}.(d+i)^2}\left[\triangle^{\frac{8}{3}}-\triangle_\rho^{\frac{8}{3}}\right]=\frac{\omega c}{\sqrt[3]{\triangle^2}\sqrt[3]{\mu k}\triangle}\left[\triangle^{\frac{8}{3}}-\triangle_\rho^{\frac{8}{3}}\right]$$

oder auch:

$$f-f_\rho=\frac{\gamma c}{\triangle^{\frac{7}{6}}k^{\frac{1}{2}}}\left[\triangle^{\frac{8}{3}}-\triangle_\rho^{\frac{8}{3}}\right]$$

Es ist aber:

$$\triangle_\rho=\frac{\triangle}{1+3k\rho};\ \triangle_\rho^{\frac{8}{3}}=\left(\frac{\triangle}{1+3k\rho}\right)^{\frac{8}{3}}=\triangle^{\frac{8}{3}}\left(1+3k\rho\right)^{-\frac{8}{3}}$$

Behalten wir nur die erste Potenz ρ, so ist:

$$f-f_\rho=\frac{\gamma c}{\triangle^{\frac{7}{6}}k^{\frac{1}{2}}}.\,8\triangle^{\frac{8}{3}}k\,\rho=\psi.c\triangle^{\frac{3}{2}}k^{\frac{1}{2}}\rho\ldots.\quad(155).$$

Da der zweite Theil der Gleichung positiv ist, so ist $f>f_\rho$, *Die Spannung an der Oberfläche der Flüssigkeit vermindert sich also mit Erhöhung der Temperatur und zwar proportional dem Producte* $c\triangle^{\frac{3}{2}}k^{\frac{1}{2}}\rho$.

114. Jetzt können wir zur Berechnung der Höhe (h) der flüssigen Colonne schreiten, im Falle die Flüssigkeit die Röhre *benetzt*, oder der Grösse der Depressions-Colonne (h_1), im Falle die Röhre von der Flüssigkeit *unbenetzt* bleibt.

Haben wir es mit einer *benetzenden* Flüssigkeit zu thun, so müsssn wir drei Kräfte in Betracht nehmen: a) Die Schwere der gehobenen Colonne CDSW (§ 109)$=P$; b) Die Adhäsion der flüssigen Colonne an die Wand der Röhre$=G$, und c) Die Attraction, welche die Wand der Röhre oberhalb des concaven Meniskus äuf die Flüssigkeit aushübt $= M$. Da aber in diesem Falle das Gewicht der gehobenen Colonne die beiden anderen Krafte aufwiegt, so ist

$$P = G + M$$

a) Ist der innere Halbmesser der Röhre$=r$, so enthält derselbe $n'' = \frac{r}{d'' + i''}$ flüssige Molecüle; es sind ferner an der Oberfläche $CD = \pi r^2$ des innern Kanals $\pi n''^2 (d'' + i'')$ Molecule enthalten; nennen wir die Höhe der flüssigen Colonne $= h$, so enthält dieselbe $N(d'' + i'')$ Molecüle, folglich ist in der ganzen Colonne $CDSW$ die Zahl $\pi n''^2 \; N(d'' + i'')^3$ Molecüle enthalten. Da aber jedes Molecül $(d'' + i'')^3 \triangle''$ wiegt, so ist:

$$P = \pi n''^2 N(d'' + i'')^6 \triangle''$$

b) Die Adhäsion der Flüssigkeit an die innere Wand der Röhre ist als die Differenz zwischen der Molecular—Attraction der Substanz der Röhre und derjenigen der Substanz der Flüssigkeit zu betrachten, ist also$=f' - f''$; da aber diese Kraft auf der ganzen Fläche der innern Wand der Röhre, also auf $2\pi r h$ oder auch $2\pi n''(d'' + i'') N(d'' + i'')$ wirkt, so ist in Folge der Gl. (148).

$$G = 2\pi n' N \, (d'' + i'')^2 \; \left[\beta \sqrt{\frac{\triangle'^3 c'^2}{k'}} - \beta \sqrt{\frac{\triangle''^3 \, c''^2}{k''}} \right]$$

c) Die Attraction der Röhre oberhalb des Meniskus ergiebt, wie gesagt, die Kraft $f(c)$, die auf das der Wand nächste Molecul wirkt. Wie weit die Substanz oberhalb der Flüssigkeit wirkt wissen wir nicht; desshalb müssen wir $f(c)$ mit einem unbestimmten Coëfficienten (θ) multipliciren. Die Kratt $\theta. \, f(c)$ wirkt aber in jedem Molecul der Contours $2\pi r$, folglich ist

$$M = 2\pi r . \theta . f(c) = 2\pi n' \; (d' + i') \; \theta . f(c)$$

Es war aber (wenn wir die Variation der Densität im flüssigem Meniskus nicht in Betracht nehmen) (§ 112):

$$f(c) = \frac{\omega c'' \Delta''^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{\mu k''}} + \frac{\Delta''^{\frac{3}{2}} \sqrt{\mu k''}.h}{c''}$$

oder auch:

$$f(c) = \frac{\omega}{\sqrt{\mu}} \sqrt{\frac{\Delta''^3 c''^2}{k''}} + \sqrt{\mu} \sqrt{\frac{\Delta''^3 k''}{c''^2}}.\ h$$

folglich ist:

$$M = 2\pi n' (d' + i')\,\theta \left[\frac{\omega}{\sqrt{\mu}} \sqrt{\frac{\Delta''^3 c''^2}{k''}} + \sqrt{\mu} \sqrt{\frac{\Delta''^3 k''}{c''^2}}.h \right]$$

Setzen wir nun in der Gleichung

$$P = G + M$$

statt P, G und M deren Werthe, so bekommen wir:

$$\pi n''^2 (d'' + i'')^6 \Delta'' N = 2\pi n'' N (d'' + i'')^2.\beta \left[\sqrt{\frac{\Delta'^3 c'^2}{k'}} - \sqrt{\frac{\Delta''^3 c''^2}{k''}} \right]$$

$$+ 2\pi n' (d' + i')\,\theta \left[\frac{\omega}{\sqrt{\mu}} \sqrt{\frac{\Delta''^3 c''^2}{k''}} + \sqrt{\mu} \sqrt{\frac{\Delta''^3 k''}{c''^2}}.\ h \right]$$

Da aber n''$N = \frac{rh}{(d'' + i'')^2}$; $N = \frac{h}{d'' + i''}$; $n'' = \frac{r}{d'' + i''}$;

$$n' = \frac{r}{d' + i'}$$

ist folglich:

$$r (d'' + i'')^3 \Delta''.h = 2\ \ \beta \left[\sqrt{\frac{\Delta'^3 c'^2}{k'}} - \sqrt{\frac{\Delta''^3 c''^2}{k''}} \right].\ h$$

$$+ 2\theta \left[\frac{\omega}{\sqrt{\mu}} \sqrt{\frac{\Delta''^3 c''^2}{k''}} + \sqrt{\mu} \sqrt{\frac{\Delta''^3 k''}{c''^2}}.\ h \right.$$

Es ist aber (Gl. 149): $d'' + i'' = \varphi \sqrt[4]{\frac{\Delta'' k''}{c''^2}}$;

$(d'' + i'')^3 = \lambda \sqrt[4]{\frac{\Delta''^3 k''^3}{c''^6}}$ ($\lambda =$ const. Grösse), folglich ist:

$$r\,(d'' + i'')^3 \Delta'' \cdot h = r\lambda \sqrt[4]{\frac{\Delta''^7 k''^3}{c''^6}}.\ h = r\lambda \frac{\Delta'' k''}{c''^2} \sqrt[4]{\frac{\Delta''^3 c''^2}{k''}}.\ h$$

Setzen wir diesen Werth in die vorige Gleichung, so ist, wenn wir mit $\sqrt{\frac{\Delta''^3 c''^2}{k''}}$ dividiren:

$$r\lambda \frac{\Delta'' k''}{c''^2} \sqrt{\frac{\Delta''^3 c''^2}{k''}}.\ h = 2\beta \left[\frac{\sqrt{\frac{\Delta'^3 c'^2}{k'}}}{\sqrt{\frac{\Delta''^3 c''^2}{k''}}} - 1 \right].\ h$$

$$+ 2\theta \left[\frac{\omega}{\sqrt{\mu}} + \sqrt{\mu}.\ \frac{k''}{c''^2}.\ h \right]$$

Daraus entnehmen wir:

$$h \left[r\lambda \sqrt{\frac{\Delta''^5 k''}{c''^2}} - 2\beta \left(\frac{\sqrt{\frac{\Delta'^3 c'^2}{k'}}}{\sqrt{\frac{\Delta''^3 c''^2}{k''}}} - 1 \right) - 2\theta \sqrt{\mu}.\ \frac{k''}{c''^2} \right]$$

$$= 2\theta \frac{\omega}{\sqrt{\mu}}$$

Theilen wir mit $2\theta \frac{\omega}{\sqrt{\mu}}$ und bezeichnen die constanten Coëfficienten kurzweg mit ψ, ξ, δ, so ist.

$$h = \frac{1}{r\psi\sqrt{\frac{\Delta''^5 k''}{c'^2}} - \left[\xi\left(\frac{\sqrt{\frac{\Delta'^3 c'^2}{k'}}}{\sqrt{\frac{\Delta''^3 c''^2}{k''}}} - 1\right) + \delta\frac{k''}{c''^2}\right]} \ldots 156)$$

$$\frac{1}{h} = r\psi\sqrt{\frac{\Delta''^5 k''}{c''^2}} - \left[\xi\left(\frac{\sqrt{\frac{\Delta'^3 c'^2}{k'}}}{\sqrt{\frac{\Delta''^3 c''^2}{k''}}} - 1\right) + \delta\frac{k''}{c''^2}\right] \ldots (157)$$

Bezeichnen wir die Coëfficient mit A und B so bekommen wir:

$$h = \frac{1}{Ar - B}; \quad \frac{1}{h} = Ar - B \ldots. \; (158)$$

115. Bevor wir zur Berechnung von A und B schreiten, wollen wir die Ergebnisse der Gleichung (156) genauer betrachten:

1) *Je kleiner r ist, desto grösser ergiebt sich h.*

2) *Doch ist die Höhe der gehobenen Colonne keineswegs streng umgekehrt proportional dem Halbmesser der Röhre* (wie dieses zuerst *Jurine* und nach ihm *Laplace* angenommen [1]) und wie dieser Satz in alle Lehrbücher der Physik übergegangen ist). Denn aus der Gleichung:

$$h = \frac{1}{Ar - B}$$

folgt: $rh = \frac{1}{A} + \frac{B}{A}h$. Wäre in der That h umgekehrt proportional r, so wäre der zweite Theil der Gleichung constant, was doch nicht ist: im Gegentheil ersehen wir, dass je grössen h, desto grösser das Product rh wird. Eine Bestätigung finden wir bei *Arthur* und *Hagen*, nach deren Beobachtungen:

---

[1] Uebrigens drückt sich der grosse Mathematiker folgendermassen aus: Nachdem er in seiner Gleichung das Glied in welchem $\frac{r}{h}$ vorkommt, dessen Unansehnlichkeit halber, weggeworfen hatte, bemerkt er: „L'élévation du fluide est, *à très—peu prês,* réciproque au diamétre du tube, conformement a l'expérience“ und weiter wird das umgekehrt proportionale *„sans erreur sensible“* angenommen. (Méc. cél. T. IV, pgg 414, 415).

bei $h = 7{,}8$ bis 10 mm.; $rh = 13{,}4$ bis $14{,}1$
» $h = 15{,}8$ und $19{,}4$ » $rh = 14{,}7$ »
» $h = 38{,}4$ » $38{,}8$ » $rh = 14{,}8$ »

3) *Je grösser die Molecular-Attraction der Substanz der Capillar-Röhre ist* $\left(\sqrt{\frac{\Delta'^3 c'^2}{k'}}\right)$, *desto grösser ist* h.

4) *Je grösser letztere im Vergleich mit der Molecular-Attraction der Flüssigkeit* $\left(\sqrt{\frac{\Delta''^3 c''^2}{k''}}\right)$ *sich erweist, desto grösser ist* h.

5) *Die Höhe der flüssigen Colonne ist desto kleiner, je grösser die Temperatur der Röhre, d. h. je kleiner* Δ' *ist.*

6) Je höher die Temperatur der Flüssigkeit ist (oder—je Δ'' kleiner), desto mehr wachsen, wie bekannt, die Grössen c'' und k''. Es wurde aber bewiesen (§ 22, pg 30), dass bei Erhöhung der Temperatur die Wärmecapacität *schneller* als der Dilatations-Coefficient wächst und desto schneller, je grösser der anfängliche Werth von c war (z. *B.* Wasser). Desswegen wird bei Erhöhung der Temperatur der Werth $\frac{c''^2}{k''}$ grösser und aus Gl. (156) ersehen wir demnach, *dass in Folge der Erhöhung der Temperatur der Flüssigkeit h kleiner wird*, was auch die Beobachtungen *Frankenheim's*, *Brunner's* u. and. beweisen.

116. Um sich zu überzeugen, in wie fern unsere Formeln den Daten der Beobachtungen entsprechen, berechneten wir auf Grund der Beobachtungen von *Arthur*, *Frankenheim*, *Bêde* und *Brunner* die Coëfficienten A und B [1]. Besteht die Capillar-Röhre aus *gewöhnlichem Glase* und ist die gehobene Colonne *Wasser*, so ergiebt sich:

$$A = 0{,}0725;\quad B = 0{,}0030$$

Mit diesen Coëfficienten wurden beide Formeln (158) berechnet und es ergaben sich folgende Resultate:

---

[1] Diese Data entnehmen wir aus *Prof. Davidov's* „Theorie der Capillaritäts-Erscheinungen" (*Теорія капиллярныхъ явленій*, Москва, 1851).

Temperat.	mm. r	h mm.		Differenz.	$\frac{1}{h}$ mm.		Differenz.
		$h = \frac{1}{Ar - B}$	Beobachtet.		$\frac{1}{h} = Ar - B$	Beobachtet.	
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
»	1,718	8,230	7,797	+ 0,433	0,128	0,127	+ 0.001
»	1,716	8,237	8,673	— 0,436	0,121	0,115	+ 0,006
»	1,694	8,347	8,963	— 0,616	0,120	0,112	+ 0,008
»	1,468	9,671	9,376	+ 0,295	0,103	0,107	— 0,004
»	1,443	9,843	9,731	+ 0,112	0,102	0,103	— 0,001
»	1,431	9,930	9,807	+ 0,123	0,100	0,102	— 0,002
»	1,429	9,940	9,826	+ 0,114	0,101	0,102	— 0,001
»	1,416	10,030	9,972	+ 0,058	0,100	0,100	0
»	1,232	11,588	12,080	— 0,492	0,086	0,083	+ 0,003
15°,4c	1,000	14,389	14,79	— 0,401	0,069	0,068	+ 0,001
15, 75	1,000	14,389	14,84	— 0,451	0,069	0,067	+ 0,002
0°	1,000	14,389	15,30	— 0,911	0,069	0,065	+ 0,004
0°	1,000	14,389	15,334	— 0,945	0,069	0,065	+ 0,004
0°	1,000	14,389	15,338	— 0,949	0,069	0,065	+ 0,004
»	0,952	15,152	15,586	— 0,434	0,066	0,066	0
»	0,932	15,480	15,815	— 0,335	0,065	0,063	+ 0,002
»	0,758	19,220	19,427	— 0,197	0,052	0,052	0
»	0,665	22,124	22,971	— 0,847	0,045	0,044	+ 0,001
»	0,647	22,780	23,163	— 0,383	0,044	0,043	+ 0,001
»	0,387	39,841	38,429	+ 1,412	0,025	0,026	— 0,001
»	0,383	40,323	38,768	+ 1,555	0,026	0,025	+ 0,001
1°	0,293	54,945	52,057	+ 2,888	0,018	0,019	— 0,001
0°	0,293	54,945	52,286	+ 2,659	0,018	0,019	— 0,001
			Mittel	+ 0,098		Mittel	+ 0,00117

117. Wird die Röhre von der Flüssigkeit *nicht benetzt*, so wirkt der hydrostatische Druck P_1, (der dem Gewichte der *mangelnden* Colonne *CDSW* (§ 111) gleich ist) von unten nach oben, ebenso wie die Molecular-Attraction (M_1) der Röhre oberhalb des Meniskus; die Adhäsion aber der flüssigen Colonne an die Wand der Röhre (G_1) wirkt nach unten. Demnach ist:

$$P_1 + M_1 = G_1;\ P_1 = G_1 - M_1$$

in M_1 setzen wir den Werth $f_1(c)$, der (§ 112), im Falle der nicht benetzenden Flüssigkeit:

$$f_1(c) = \frac{\omega}{\sqrt{\mu}}\sqrt{\frac{\Delta_2{}^3 c^2{}_2}{k_2}} - \sqrt{\mu}\ \sqrt{\frac{\Delta^3{}_2 k_2}{c_2{}^2}}.\ h_1 \text{ ist}$$

Und wir bekommen, ganz analog dem ersten Falle:

$$r\lambda\sqrt{\frac{\Delta_2{}^5 k_2}{c_2{}^2}}.\ h_1 = 2\beta\left[\frac{\sqrt{\frac{\Delta_1{}^3 c_1{}^2}{k'}}}{\sqrt{\frac{\Delta_2{}^3 c_2{}^2}{k_2}}} - 1\right] h_1$$

$$-\ 2\theta\left[\frac{\omega}{\sqrt{\mu}}\sqrt{\frac{\Delta_2{}^3 c_2{}^2}{k_2}} - \sqrt{\mu}.\ \frac{k_2}{c_2{}^2} h_1\right]$$

Woraus wir entnehmen:

$$h_1 = \frac{-1}{r\lambda\sqrt{\frac{\Delta_2{}^5 k_2}{c_2{}^2}} - \left[\xi\left(\frac{\sqrt{\frac{\Delta_1{}^3 c_1{}^2}{k_1}}}{\sqrt{\frac{\Delta_2{}^3 c_2{}^2}{k_2}}}\right) - 1 + \delta\frac{k_2}{c_2{}^2}\right]} \quad \ldots\ldots (159)$$

Das Vorzeichen (—) zeigt uns, dass h_1 hinsichtlich h eine verkehrte Lage hat, was auch in der That der Fall ist.

Alle vorher gezogenen Schlüsse bewähren sich auch im Falle der *nicht benetzenden* Flüssigkeit.

Ist die Flüssigkeit eine und dieselbe, wie auch die Grösse des Halbmessers und nur die Substanz der Röhre eine andere, so ist: $h_1 \gtrless h$, je nachdem

$$\frac{\Delta_1{}^3 c_1{}^2}{k_1} \gtrless \frac{\Delta'^3 c'^2}{k'}$$

118. Betrachten wir jetzt eine capilläre gläserne viereckige Röhre, deren Querschnitt ein Rechteck vorstellt, dessen Seiten a und b sind und in welcher sich eine *Wasser*-Colonne erhoben hat.

Es sind die Zahl der Flüssigkeits-Molecüle bei $a = \frac{a}{d'' + i''} = N$;

bei $b = \frac{b}{d'' + i''}, = n$; ist die Höhe der Wasser-Colonne $= h$,

so ist $N' = \frac{h}{d'' + i''}$; $N_1 = \frac{h}{d' + i'}$, folglich ist:

$$P = a\,.\,b\,.\,h\,.\,p'' = a\,.\,b\,.\,h\,.\,(d'' + i'')^3 \Delta''$$

oder auch: $P = N\,.\,n\,.\,N'\,(d'' + i'')^6 \Delta''$

$$G = 2\,(a + b)\,.\,h\,.\,\beta\,\Big[\sqrt{\frac{\Delta'^3 c'^2}{k'}} - \sqrt{\frac{\Delta''^3 c''^2}{k''}}$$

oder: $G = 2N^1(d'' + i'')^2(N + n)\beta\,\left[\sqrt{\frac{\Delta'^3 c'^2}{k'}} - \sqrt{\frac{\Delta''^3 c''^2}{k''}}\right]\,.\,h$

$$M = 2\theta(N_1 + n_1)\,(d' + i')\left[\frac{\omega}{\sqrt{\mu}}\sqrt{\frac{\Delta''^3 c''^2}{k''}} + \sqrt{\mu}\sqrt{\frac{\Delta''^3 k'}{c''^2}}\,.\,h\right]$$

Setzt man statt P, G, M ihre Werthe in der Gleichung

$$P = G + M$$

so bekommen wir, wenn wir statt N, n, N', N_1 deren Grössen nehmen:

$$\frac{a}{d''+i''}\cdot\frac{b}{d''+i''}\cdot\frac{h}{d''+i''}(d''+i'')^6\Delta''=$$

$$=\frac{2\beta.(d''+i'')^2}{d''+i''}\left(\frac{a}{d''+i''}+\frac{b}{d''+i''}\right)\left[\sqrt{\frac{\Delta'^3c'^2}{k'}}-\sqrt{\frac{\Delta''^3c''^2}{k''}}\right]h$$

$$+2\theta(d'+i')\left(\frac{a}{d'+i'}+\frac{b}{d'+i'}\right)\left[\frac{\omega}{\sqrt{\mu}}\sqrt{\frac{\Delta''^3c''^2}{k''}}+\sqrt{\mu}\sqrt{\frac{\Delta''^3k''}{c''^2}}.h\right]$$

oder nach gehöriger Reduction (wie zuvor):

$$h\lambda\sqrt{\frac{\Delta''^5k''}{c''^2}}=2\beta\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}\right)\left[\frac{\sqrt{\frac{\Delta'^3\,c'^2}{k'}}}{\sqrt{\frac{\Delta''^3c''^2}{k''}}}-1\right].$$

$$+2\theta\Bigl(\frac{1}{a}+\frac{1}{b}\left[\frac{\omega}{\sqrt{\mu}}+\sqrt{\mu}\frac{k''}{c''^2}.\ h\right]$$

Woraus, wie zuvor, folgt:

$$h=\frac{1}{\dfrac{\psi\sqrt{\dfrac{\Delta''^5k''}{c''^2}}}{\dfrac{1}{a}+\dfrac{1}{b}}-\left[\xi\left(\dfrac{\sqrt{\dfrac{\Delta'^3\,c'^2}{k'}}}{\sqrt{\dfrac{\Delta''^3\,c''^2}{k''}}}-1\right)+\delta\dfrac{k''}{c''^2}\right]}$$

Setzen wir $a=\infty$, so haben wir es dann mit *zwei parallelen Glasscheiben zu thun,* die einander auf einer sehr kleinen Distanz $b=D$ genähert sind und zwischen welchen sich die Flüssigkeit in Folge der Capillarität bis zu der Höhe h erhoben hat. Setzen wir $D=2r$, so ist

$$h=\frac{1}{2r\psi\sqrt{\dfrac{\Delta''^5\,k''}{c''^2}}-\left[\xi\left(\dfrac{\sqrt{\dfrac{\Delta'^3\,c'^2}{k'}}}{\sqrt{\dfrac{\Delta''^3c''^2}{k''}}}-1\right)+\delta.\dfrac{k''}{c''^2}\right]}\qquad(160)$$

Vergleichen wir dieses Resultat mit (156), so ist leicht ersichtlich, dass, *ceteris paribus, die Flüssigkeit im Falle zweier einander sehr nahe stehenden Platten sich zwischen denselben fast um das Doppelte weniger erhebt, wie in einer cylindrischen Röhre.* Wir sagen *fast*, denn auch in diesem Falle ist

$$h = \frac{1}{2Ar - B} \; \ldots\ldots \; (161),$$

und das voher-gesagte bewährt sich auch in diesem Falle.

II. Berechnung des Reibungscoëfficienten.

Die gleitende Reibung.

119. Wir wollen nunmehr erforschen, in wie fern, *im Falle der gleitenden Reibung*, das von *Coulomb* und *Morin* empirisch bewiesene Gesetz hinsichtlich der Unabhängigkeit des Reibungscoëfficienten von der Oberflächen-Grösse des reibenden Körpers sich theoretisch bewährt.

Betrachten wir ein Prisma, dessen Querschnitt ein Quadrat (a^2) bildet. Es sei die Höhe des Prisma's $= b$. Das Prisma gleitet über eine Fläche. Die Zahl der Molecüle in b ist $N = \frac{b}{d' + i'}$; in a^2 ist dieselbe $= n = \frac{a^2}{(d' + i')^2}$. Ein unendlich kleines Prisma des ganzen Körpers erzeigt auf die Fläche einen Druck P, der gleich ist der Molecular-Attraction zwischen beiden Substanzen (Φ) und dem Gewichte des benannten kleinen Prisma's. Wenn p — das Gewicht eines physischen Molecüls bedeutet, so ist:

$$P = \Phi + N . p$$

Ist, wie bewiesen, $x = 8$, so ist die Molecular-Attraction zweier Molecüle einer und derselben Substanz [§ 4, Gl. (2)]:

$$f = \frac{\alpha . \triangle^2}{(d + i)^2} = \frac{\alpha . \triangle .}{d + i} . \frac{\triangle}{d + i}$$

Die Molecular-Attraction zweier Molecüle verschiedener Substanzen ist demnach analog:

$$\Phi = \frac{\alpha . \triangle' \triangle''}{(d'+i')\,(d''+i'')}$$

Folglich ist:

$$P = \frac{\alpha \triangle' \triangle''}{(d'+i')\,(d''+i'')} + \frac{b}{(d'+i')}\,(d'+i')^3 \triangle'$$

Das ganze Prisma drückt also auf der Unterlage mit einer Kraft Π:

$$\Pi = P.n = \left[\frac{\alpha \triangle' \triangle''}{(d'+i')\,(d''+i'')} + \frac{b}{d'+i'}(d'+i')^3 \triangle' \right] . \frac{a^2}{(d'+i')^2}$$

Gleitet also das Prisma über die Oberfläche *mit derBasis* **a**², so ist:

$$\Pi = \frac{\alpha . a^2 \triangle' \triangle''}{(d'+i')^3 (d''+i'')} + a^2 b \triangle' \; .... \; (162)$$

Gleitet aber dasselbe Prisma mit einer seiner Seiten (also mit Rechteck *ab*), so ist im Rechtecke *ab* die Molecülen-Zahl $n' = \frac{ab}{(d'+i')^2}$ enthalten. Ist in *a* die Molecülen Zahl $N' = \frac{a}{d'+i'}$; so ist im gegenwärtigem Falle:

$$P' = \Phi + N'.p = \frac{\alpha \triangle' \triangle''}{(d'+i')\,(d''+i'')} + \frac{a}{d'+i'}(d'+i')^3 \triangle'$$

Demnach drückt das ganze Prisma auf der Unterlage (im Falle es *mit seiner Fläche* **ab** *aufliegt*):

$$\Pi' = \frac{\alpha . ab . \triangle' \triangle''}{(d'+i')^3 (d''+i'')} + a^2 b \triangle' \; ... \; .... \; (163)$$

Es ist demnach:

$$\Pi' - \Pi = \frac{\alpha \triangle' \triangle''}{(d'+i')^3 (d''+i'')}\,(ab - a^2)$$

Bestehen das Prisma, wie auch die Unterlage aus einer und derselben Substanz, ist folglich: $d'+i'=d''+i''$, so wird, in diesem Falle, da

$$(d'+i')^4=\psi\frac{\triangle' k'}{c'^2} \text{ ist,}$$

die vorige Formel:

$$\Pi'-\Pi=\frac{\xi c'^2\triangle'}{k'}(ab-a^2)$$

Aus Gl. (163) bekommen wir gleichfalls:

$$\Pi=\frac{ab}{\vartheta}\sqrt[4]{\frac{\triangle'\triangle''^3c'^6c''^2}{k'^3k''}}+a^2b\triangle'$$

Die normale Kraft, mit welcher das Prisma auf der Unterlage drückt ist demnach desto grösser, je grösser $\triangle'$, $\triangle''$ (namentlich aber $\triangle''$), c' und c'' sind und je kleiner k', k'' ist. Dieselbe Schlussfolge können wir natürlicherweise auch aus Gl (162) ziehen.

120. Berechnen wir jetzt den Reibungs-Coëfficienten W, der, wie bekannt, $tg\beta$ vorstellt (wo β der Winkel ist, den der normale Druck mit der Resultante aus letzteren Druck und dem Widerstande der Unterlage bildet). Da der Widerstand der Unterlage (im Falle der gleitenden Reibung) als proportional der reibenden Fläche angenommen werden kann, ist folglich (wenn ω irgend einen Coëfficienten vorstellt:

$$W=tg\beta=\frac{\omega\,.\,a^2}{\Pi}\,;\quad tg\beta'=\frac{\omega\,.\,ab}{\Pi'}$$

oder auch:

$$W=tg\beta=\frac{\omega\,.\,a^2}{\dfrac{\alpha\,.\,a^2\,.\,\triangle'\triangle''}{(d'+i')^3(d''+i'')}+a^2b\triangle'}$$

$$W'=tg\beta'=\frac{\omega\,.\,ab}{\dfrac{\alpha\,.\,ab\,\triangle'\triangle''}{(d'+i')^3(d''+i'')}+a^2b\triangle'}$$

woraus folgt:

$$\frac{W}{W'} = \frac{tg\beta}{tg\beta'} = \frac{\dfrac{\alpha\triangle''}{(d'+i')^3(d''+i'')} + a}{\dfrac{\alpha\triangle''}{(d'+i')^3(d''+i'')} + b} \quad \ldots\ldots\ldots (164)$$

Setzen wir statt $d'+i'$ und $d''+i''$ deren Werthe und nennen kurzweg:

$$\frac{\alpha\triangle''}{(d'+i')^3(d''+i'')} = \gamma \cdot \sqrt[4]{\frac{\triangle''^3 c''^2 c'^6}{\triangle'^3 k'' k'^3}} = A$$

so bekommen wir:

$$\frac{W}{W'} = \frac{tg\beta}{tg\beta'} = \frac{A+a}{A+b} \quad \ldots\ldots\ldots (165)$$

Wir ersehen also daraus, dass die Experimente von *Coulomb* und *Morin* desswegen $tg\beta = tg\beta'$ ergaben, weil in den von ihnen gebrauchten Apparaten sich a und b als sehr klein im Vergleich mit A erwiesen und der Unterschied zwischen $tg\beta$ und $tg\beta'$ umbemerkt blieb. Und wirklich, wenn wir die Substanz des Prisma's und der Unterlage als eine und dieselbe nehmen, so wird die vorige Gleichung:

$$\frac{W}{W'} = \frac{tg\beta}{tg\beta'} = \frac{\gamma \cdot \dfrac{c'^2}{k'} + a}{\gamma \cdot \dfrac{c'^2}{k'} + b} \quad \ldots\ldots (166)$$

Ist die Substanz Eisen, so ist $\frac{c'^2}{k'} = 1038$; Kupfer ergiebt 4433; gleitet aber ein eisernes Prisma auf Kupfer, so ist

$$\sqrt[4]{\frac{\triangle''^3 c''^2 c'^6}{\triangle'^3 k'' k'^3}} = 1038{,}26$$

In Vergleich mit solchen Zahlen musste natürlicherweise der Unterschied zwischen a und b sich als verschwindend klein erweisen. In der That beweisen die neuesten Experimente von *Boche* (1860) und *Galton* (1878) die Richtigkeit unserer Rechnung. Es heisst dort: „dass die Resultate von *Coulomb* und *Morin* nur als *erste Approximation* richtig seien und auch das nur in sehr engen Grenzen. Ist keine Schmiere gebraucht worden, so hänge die gegenseitige Reibung fester Körper *einigermassen* von ihrer Oberfläche und *von andern, noch nicht gefundenen Factoren* ab; je grösser die Geschwindigkeit, desto kleiner erweise sich der Einfluss der Reibungs-Oberfläche“.

121. Es sei ein auf die Unterlage gleitender *Würfel*, dessen $a=1$, alsdann folgt aus Gl. (162), da in diesem Falle $a^2=1$; $a^2b=1$

$$\Pi = \frac{\alpha\triangle'\triangle''}{(d'+i')^3(d''+i'')} + \triangle'$$

Im ersten Theile unserer Arbeit (§ 28, Taf. II, Colonne II) sind die Relationen $\frac{d'+i'}{d''+i''}$ für Metalle berechnet worden. Setzen wir nun $\frac{d''+i''}{d'+i'} = m'$, und da, wie zuvor, $(d'+i')^4 = \psi\,\frac{\triangle'k'}{c'^2}$ ist, wird folglich vorige Gleichung:

$$\Pi = \frac{\xi\triangle''c^2}{m'k'} + \triangle' \quad \ldots\ldots \quad (167)$$

Es sei der Widerstand, den die Unterlage auf den reibenden Körper ausübt, ω, dann ist der Reibungs-Coëfficient, das heist, $tg\beta = \frac{\omega}{\Pi}$.

Nehmen wir an, dass auf einer und derselben Unterlage zwei Würfel verschiedener Substanzen gleiten und bezeichnen wir in diesere Falle $\frac{d''+i''}{d'+i'}$ mit m_1, so ist, da ω nicht variirt:

$$tg\beta' = \frac{\omega}{\xi\,\frac{\triangle''c'^2}{m'k'} + \triangle'}\;;\quad tg\beta_1 = \frac{\omega}{\xi\,\frac{\triangle''c_1^{\,2}}{m_1k_1} + \triangle_1} \quad \ldots\ldots \quad (168)$$

Es ist demnach:

$$\frac{W}{W'} = \frac{tg\beta'}{tg\beta_1} = \frac{\xi \frac{\triangle'' c_1^2}{m_1 k_1} + \triangle_1}{\xi \frac{\triangle'' c'^2}{m' k'} + \triangle'} \quad \ldots\ldots (169)$$

Sind W und W' bekannt (z. B. Eisen auf Eisen, Kupfer auf Eisen), dann berechnen wir aus (169) die Constante ξ und aus (168) den Widerstand der Unterlage ω, und sind uns letztere zwei Grössen bekannt, so können wir leicht den Reibungs-Coëfficienten W_0 für einen Körper jedweder Substanz (m_0, k_0, c_0, $\triangle_0$), der auf *derselben Unterlage* (ω) hingleitet, berechnen.

III. Adhäsion benetzter Scheiben.

122. Wie bekannt, adhäriren zwei gut-polirte Scheiben stark an einander; wird aber ausserdem eine Schmiere (Wasser u. dgl.) gebraucht, die alle möglichen Unebenheiten der festen Scheibe ausfüllt und somit eine quasi mathematisch ebene Fläche vorstellt, so wird, wie bekannt, die Adhäsion beider Scheiben um vieles stärker, so dass dieselben vertikal mit grosser Mühe zu trennen sind. Leichter geschieht die Trennung wenn man die Scheiben gleitend aus einander nimmt.

Wir wollen beide Fälle betrachten:

1) Denken wir uns die obere Scheibe unbeweglich und an derselben in Folge der Adhäsion der Schmiere, die untere Scheibe hängend, an welcher ein Gewicht angebracht ist, das bis zum Moment des Abreissens der untern Scheibe stufenweise vergrössert wird. Beim Lostrennen beider Scheiben hatte sich eine Molecular-Schicht der Schmiere von der andern getrennt. Es sei die Oberfläche der Scheibe $= a^2$, und Q'—das Gewicht, inclusiv des Gewichtes der untern Scheibe; es sei ferner p die Grösse des athmosphärischen Druckes auf die Oberfläche der Scheibe. Die Zahl der flüssigen Molecüle auf der Oberfläche a^2 sei N, die gegenseitige

Molecular-Attraction der Flüssigkeit sei f', so ist: $N = \frac{a^2}{(d'+i')^2}$, demnach:

$$N.f' + p = Q', \text{ oder: } \frac{a^2}{(d'+i')^2} . f' + p = Q'$$

Da aber:

$$d'+i' = \psi \sqrt[4]{\frac{\Delta' k'}{c'^2}}; \quad f' = \beta \sqrt{\frac{\Delta'^3 c'^2}{k'}}$$

so ist, wenn wir die constante mit γ bezeichnen;

$$a^2\gamma . \frac{\Delta' c'^2}{k'} + p = Q' \quad \ldots\ldots\ldots \quad (170)$$

Dasselbe Plattenpaar, *ceteris paribus*, mit einer andern Schmiere, ergiebt:

$$a^2\gamma . \frac{\Delta'' c''^2}{k''} + p = Q''$$

Lassen wir den atmosphärischen Druck ausser Acht, dann folgt:

$$\frac{Q'k'}{\Delta' c'^2} = \frac{Q''k''}{\Delta'' c''^2} = \ldots\ldots = a^2\gamma = \text{const.}$$

Oder auch:

$$\frac{Q'}{Q''} = \frac{\Delta' c'^2 k''}{\Delta'' c''^2 k'} \quad \ldots\ldots \quad (171)$$

Nach dieser Formel wurde Q' hinsichtlich mehreren Schmieren im Vergleich zum *Wasser* (Q'') berechnet. Für letzteres ist $\Delta'' = 1$; $c'' = 1$; $k'' = 0{,}0001553$ zu nehmen. Die Rechnung ergab für $\frac{Q'}{Q''}$ folgende Werthe:

1) Paraffin	0,505600	6) Alcohol ($\Delta' = 0{,}810$)	0,00786
2) Wachs	0,435940	7) Schwefeläther	0,00762
3) Schwefelsäure	0,01088	8) Naphta	0,00695
4) Essigsäure	0,01078	9) Benzol	0,00395
5) Alcohol ($\Delta' = 0{,}895$)	0,00868	10) Schwefelkohlenstoff	0,00189

Es erzeigt sich also Wasser als Schmiere allen zehn Substanzen weit überlegen, Paraffin und Wachs nicht ausgenommen.

123. Da beim Abreissen einer Scheibe von der andern an beiden die Schmiere verbleibt, so zeigt dieses, dass die Molecular-Attraction des festen Körpers und der Schmiere grösser ist, als diejenige der gegenseitigen Attraction der Molecüle der Flüssigkeit selbst.

Wenn also $\Phi > f'$ ist, so muss auch:

$$\frac{\alpha\triangle'\triangle''}{(d'+i')(d''+i'')} > \frac{c\triangle''^2}{(d''+i'')^2} \text{ sein,}$$

oder auch:

$$\frac{\triangle'^3 c'^2}{k'} > \frac{\triangle''^3 c''^2}{k''}$$

Die Rechnung bewährt diese Bedingung im vollem Maasse, wie aus folgender Tabelle ersichtlich:

		$\frac{\Delta'^3 c'^2}{k'}$			$\frac{\Delta''^3 c''^2}{k''}$
1)	Kupfer	3167285,7	1)	Wasser	6439,1
2)	Platin	1118358,9	2)	Wachs	2586,4
3)	Nickel	629928,6	3)	Paraffin	2521,2
4)	Gold	504555,6	4)	Schwefelsaüre	239,5
5)	Eisen	490762,5	5)	Schwefeläther	146,5
6)	Silber	185537,5	6)	Essigsaüre	79,2
7)	Zink	100623,3	7)	Alkohol ($\Delta'=0,895$)	44,8
8)	Wismut	63878,3	8)	Alkohol ($\Delta'=0,810$)	33,2
9)	Zinn	53522,5	9)	Naphta	27,4
10)	Blei	50447,5	10)	Benzol	20,2
11)	Aluminium	57355,0	11)	Schwefelkohlenstoff	19,5

Die Reihenfolge der Schmieren ist fast dieselbe, wie in § 122.

124. Betrachten wir jetzt die *gleitende Reibung der Scheiben.*

2) Es sei die untere Scheibe unbeweglich; die obere Scheibe, von der untern mittelst einer dünnen Schicht Schmiere getrennt, gleite über dieselbe vermittelst eines Gewichtes oder einer angebrachten Kraft *R*. Es sei, wie vorher, das Gewicht der obern

Scheibe $= P$, der athmosphärische Druck $= p$; die Oberfläche der Scheibe $= a^2$. Beim Gleiten trennt sich die eine Molecul-Schicht der Schmiere von der andern. Ist die gegenseitige Molecular-Attraction der Schmiere $= f'$, die Zahl der Molecule aber $= n$, so werden beim Gleiten der obern Scheibe $n. f'$ Attractionen gestört. Nennen wir den Widerstand bei diesem Processe $\theta.\ n\ f'$ (θ sei ein unbekannter Coëfficient), so ist der normale Druck, den die obere Scheibe auf die untere ausübt $= P + p + n.f'$. Es sei $R' = \theta.\ n f'$, alsdann ist, wenn wir statt $d' + i'$ und f' deren Grössen setzen:

$$R' = \theta . \frac{a^2}{(d' + i')^2} . f = \frac{\theta . a^2}{\psi . \sqrt{\frac{\Delta' k'}{c'^2}}} . \beta \sqrt{\frac{\Delta'^3 c'^2}{k'}} = \xi . a^2 \frac{\Delta' c'^2}{k'} \quad .(172)$$

Ist R gegeben, alsdann ist $\xi = \frac{R' k'}{a^2 \Delta' c'^2}$

a) Bleibt die Oberfläche dieselbe, und variirt nur die Schmiere, so ist:

$$R_1 = \xi . a^2 \frac{\Delta_1 c^2_1}{k'}\, ;\ \frac{R'}{R_1} = \frac{\Delta' c'^2 k_1}{\Delta_1 c^2_1 k'} \dots . \ (173)$$

Die Berechnung nach dieser Formel verschiedener Schmieren im Vergleich mit Wasser ergiebt dieselben Resultate wie § 122.

b) Gleitet dasselbe Gewicht P über eine andere Oberfläche b^2 und die Schmiere bleibt dieselbe, so ist:

$$R_2 = \xi . b^2 . \frac{\Delta' c'^2}{k'}$$

Es war vorher der Reibungs-Coëfficient:

$$W' = \frac{\xi\ a^2 \frac{\Delta' c'^2}{k'}}{P + p + \lambda . a^2 \frac{\Delta' c'^2}{k'}} = \frac{1}{\frac{(P + p) k'}{\xi a^2 \Delta' c'^2} + \mu} \dots \ (174)$$

Im letzten Falle ist derselbe: (λ, ξ, μ = const.)

$$W_1 = \frac{1}{\frac{(P+p)k'}{\xi\, b^2 \Delta' c'^2} + \mu}$$

Ist also $b > a$, so ist $W_1 > W'$. Ausserdem ist zu ersehen:

1) *Beim Gleiten vergrössert sich die Reibung, jedoch nicht der Oberfläche proportional, sondern viel weniger.*

2) *Je grösser Δ' und c' und je kleiner k' ist, desto überwiegender ist der Einfluss der Vergrösserung der gleitenden Oberfläche.*

IV. Die wälzende Reibung.

125. Es wälze sich ein Rad, dessen Halbmesser $= r$ ist, über eine Gleise und mache in einer Minute N Umläufe, also im Verlauf 1 Secunde $\frac{2\pi r.N}{60}$. Ist die Breite der Circumferenz $= a^2$, so ist die Zahl der Molecüle $n = \frac{a^2}{(d'+i)^2}$, und der Widerstand ist, wie zuvor $= \theta . n . \Phi$ (θ bedeutet einen gewissen Coëfficienten). Demnach ist die *Arbeit* T der Reibung:

$$T = \theta . \frac{a^2}{(d'+i')^2} . \frac{\alpha \Delta' \Delta''}{(d'+i')(d''+i'')} . \frac{2\pi r.N}{60}$$

oder, wenn man statt $(d'+i')^3$ und $(d''+i'')$ deren Werthe setzt, und mit ω eine Constante bezeichnet:

$$T = \omega . a^2 . v . N \sqrt[4]{\frac{\Delta' \Delta''^3 c'^6 c''^2}{k'^3 k''}} \ldots . \quad (175)$$

Die wälzende Reibung wächst also proportional der Breite des Rades, seiner Geschwindigkeit und Zahl der Umläufe. Bei Erhöhung der Temperatur wird die Reibung schwächer.

Ist das Gewicht, mit welchem das Rad gegen die Gleise gedrückt wird $= P$, so ist der normale Druck derselben$= P + n.\Phi$, Demnach ist der wälzende Reibungs-Coëfficient, den wir mit (W) bezeichnen:

$$(W) = \frac{\theta . n\Phi}{P + n\Phi} = \frac{\theta}{\frac{P}{n\Phi} + 1} \dots . (176)$$

Wälzen sich zwei Räder einer und derselben Substanz und derselben Breite über Gleise von verschiedenen Substanzen, so ist:

$$\frac{(W)}{(W_1)} = \frac{\frac{P}{n\Phi_1} + 1}{\frac{P}{n\Phi} + 1} \dots . (177)$$

126. Betrachten wir ein Rad, dessen Axe mittelst zweier cylinderförmige Zapfen sich auf deren Unterlage umdrehet. Jeder Zapfen ruht auf seinem halbcylinderförmigen Kissen, dessen Halbmesser sich nur sehr wenig von demjenigen des Zapfens unterscheidet. Es sei dieser Halbmesser $= r$ und die Länge des Zapfens, die mit dem halbcylinderförmigen Kissen in Berührung kommt, sei $= l$.

Reibt der Zapfen das Kissen *ohne Schmiere*, so ist in diesem Falle $n = \frac{\pi r . l}{(d' + i')^2}$. Ist die Zahl der Umläufe in einer Minute $= N$, so bekommen wir, ganz analog:

$$\left. \begin{array}{l} T = \omega . \pi r l . v . N \sqrt[4]{\dfrac{\triangle' \triangle''^3 c'^6 c''^2}{k'^3 k''}} \\[2ex] (W) = \dfrac{\theta}{\frac{P}{n\Phi} + 1} ; \quad \dfrac{(W)}{(W_1)} = \dfrac{\frac{P}{n\Phi_1} + 1}{\frac{P}{n\Phi} + 1} \end{array} \right\} \dots\dots . (178)$$

Da $n\Phi = \sqrt[4]{\frac{\triangle'\triangle''^3 c'^6 c''^2}{k'^3 k''}}$ ist, so ist:

(W) — eiserner Zapfen und eisernes Kissen; $n\Phi = 8087$
(W_1) — eiserner Zapfen und kufernes Kissen; $n\Phi_1 = 12890$

Es sei, z. B. $P = 1000$ kg, alsdann ist $\frac{(W)}{(W_1)} = 0{,}959$.

127. Betrachten wir jetzt einen Zapfen, wenn derselbe von seinem Kissen *mittelst einer Schmiere* getrennt ist, deren Dicke $= e$ sei. Es sind in diesem Falle zwei neue Kräfte in Anschlag zu nehmen, nämlich: a) die *innere Reibung*, mit welcher im Innern der Flüssigkeit sich die Schichten an einander reiben, und b) die *äussere Reibung* der Flüssigkeit an das halbcylinderförmige Kissen. Bei sehr schnellem Umlaufe des Rades (oder der horizontalen Walze) kommt noch die dritte Kraft, nämlich die *centrifugale* hinzu.

1) Ist, wie zuvor, der Halbmesser des Zapfens r, seine Länge im Kissen l, so ist die Zahl der flüssigen Molecüle $n'' = \frac{\pi r l}{(d'' + i'')^2}$; die innere Reibung (die eine Schicht der Flüssigkeit theilt sich von der andern ab) ist

$$R = \theta . n'' f'' = \frac{\theta . \pi r l}{(d'' + i'')^2} \cdot \frac{c \triangle''^2}{(d'' + i'')^2} = \frac{\omega \pi r l \triangle'' c''^2}{k''}$$

(ω = constante Grösse). Da aber der Widerstand dem ein Körper bei seiner Bewegung begegnet, von seiner Geschwindigkeit abhängt und zwar der Widerstand nicht nur der ersten Potenz, sondern auch der zweiten Potenz der Geschwindigkeit proportional ist, so müssen wir die Function $av + bv^2$ (v ist die Geschwindigkeit; a, b—bestimmte Coëfficienten) anwenden. Demnach ist also die *innere* Reibung T', wenn wir $av + bv^2$ mit $f(v)$ bezeichnen:

$$T' = \frac{\omega \pi r l \triangle'' c''^2}{k''} f(v)$$

2) Die *äussere* Reibung ist ebenfalls ein gewisser Theil (ϑ) der Molecular-Attraction des Zapfens und des Kissens (Φ), und vermindert sich je nach der Dicke der Schmiere; es ist also die *äussere* Reibung der Flüssigkeit T'':

$$T''=\frac{\vartheta.\Phi n''}{e}(av+bv^2)$$

$$=\frac{\vartheta}{e}\cdot\frac{\alpha\triangle'\triangle''}{(d'+i')(d''+i'')}\cdot\frac{\pi rl}{(d''+i'')^2}.(av+bv^2)$$

oder, wenn wir den constanten Coëfficienten ρ nennen und kurzweg $\sqrt[4]{\frac{\triangle'^3\triangle''c'^2c''^6}{k'k''^2}}$ mit M bezeichnen:

$$T''=\frac{\rho}{e}.\pi rl.M.f(v)$$

3) Ist die Dicke der flüssigen Schicht $=e$, so ist der Umfang der ganzen Schmiere $=\pi lr.e$, folglich die Molecülen-Zahl N

$$N=\frac{\pi rl.e}{(d''+i'')^3}=\frac{\pi rl.e}{\varphi\sqrt[4]{\frac{\triangle''^3k''^3}{c''^6}}};$$

st also *die Centrifugalkraft* (F):

$$F=\frac{\sigma.v^2}{r}\cdot\frac{\pi rl.e}{\sqrt[4]{\frac{\triangle''^3k''^3}{c''^6}}}$$

(σ ist ein gewisser Coëfficient der von der Dicke e der Schmiere abhängt).

Es ist also die wälzende Reibung:

$$\mathrm{T}=\left[\left(\frac{\omega\triangle''c''^2}{k''}+\frac{\rho}{e}.M\right)f(v)+\frac{\sigma.v^2e}{r\sqrt[4]{\frac{\triangle''^3k''^3}{c''^6}}}\right]\pi rl$$

oder auch:

$$T=\left[\left(\omega\sqrt[4]{\frac{\triangle''^3c''^2}{k''}}+\frac{\rho}{e}\sqrt[4]{\frac{\triangle'^3c'^2}{k'}}\right)\triangle''f(v)+\frac{\sigma v^2e}{r}\right]\pi rl\sqrt[4]{\frac{c''^6}{\triangle''^3k''^3}}$$

oder wenn wir mit α, β, γ, die constanten, mit f', f'', F, S die Molecular-Attraction der Substanzen des Zapfens und der Flüssigkeit, die Centrifugalkraft, die Oberfläche des die Flüssigkeit berührenden Theiles des Zapfens und mit ξ die von der Schmiere abhängige Function nennen, so können wir Gl. (179) in folgender Form darstellen:

$$T=\left[\left(\frac{\alpha}{e}.f'+\beta.f''\right)\triangle''(av+bv^2)+\gamma.F.e\right].S.\xi\ldots.\quad(179)$$

Aus Gl. (179) und (180) ersehen wir folgendes:

Die wälzende Reibung ist *desto beträchtlicher*, je grösser:

1) *Die Molecular-Attraction der Substanzen der Zapfen und der Flüssigkeit ist.*

2) *Sie vermindert sich mit der Dicke der Flüssigkeits-Schicht.*

3) *Sie hängt von der Geschwindigkeit des Rades (oder der Walze), wie auch von der Centrifugalkraft ab.*

4) *Sie ist desto grösser, je beträchtlicher die Oberfläche ist, mit welcher die Flüssigkeit mit dem Zapfen in Berührung kommt.*

5) *Mit Erhöhung der Temperatur (d. h. mit Verminderung von $\triangle'$ und $\triangle''$) vermindert sich auch die wälzende Reibung.*

6) *Sie hängt hauptsächlich von der Substanz der Schmiere ab, namentlich von der Dichte, Wärmecapacität und Dilatation dieser Flüssigkeit.*

128. Berechnen wir jetzt den Reibungs-Coëfficienten.

Da der normale Druck des Zapfens auf das Kissen $P+n''f''$ ist, so ist auch:

$$(W)=\frac{T}{P+n''f''}$$

oder auch (wenn μ eine Constante bezeichnet)

$$(W)=\frac{\left[\left(\frac{f}{e}\sqrt[4]{\frac{\Delta'^3c'^2}{k'}}+c\sqrt[4]{\frac{\Delta''^3c''^2}{k''}}\right)\Delta''f(v)+\frac{cv^2e}{r}\right]\pi rl\sqrt[4]{\frac{c''^6}{k''^3\Delta''}}}{P+\mu\frac{\pi rl\Delta''c''^2}{k''}}$$

Theilen wir auf $\frac{\mu\pi rl\Delta''c''^2}{k''}$, und bezeichnen die constanten Coëfficienten mit A, B, C, D, wie auch $\frac{P}{\pi rl}=q$ (= Druck auf die Oberflächen-Einheit), so ist

$$(180)\ldots\left\{\begin{aligned}(W)&=\frac{\left(\frac{A}{e}\sqrt[4]{\frac{\Delta'^3c'^2}{k'}}\sqrt[4]{\frac{k''}{\Delta''^3c''^2}}+B\right)f(v)}{D.q+1}+\\&\qquad+\frac{\frac{C}{\Delta''}\cdot\frac{v^2}{r}\cdot e\sqrt[4]{\frac{k''}{\Delta''^3c''^2}}}{D.q+1}\\(W)&=\frac{\left(\frac{A}{e}\cdot\frac{f'}{f''}+B\right)f(v)+\frac{C.e}{\Delta''}\cdot\frac{F}{f''}}{D.q+1}\end{aligned}\right.$$

Da aber D sehr beträchtlich ist und desswegen im Vergleich mit $D.q$ die Einheit ganz unbeträchtlich ausfällt und desswegen nicht in Betracht gezogen werden kann, und wenn wir noch ausserdem die Centrifugalkraft nicht in Betracht nehmen, so wird die vorige Formel:

$$(W)=\frac{\left(\frac{A}{e}\cdot\frac{f'}{f''}+B\right)f(v)}{D.q}\quad\ldots\ldots\quad(181)$$

Prof. N. Petrov giebt für den Reibungs-Coëfficienten folgende Formel [1]):

$$(W)=\frac{\mu . v}{\left(\varepsilon+\frac{\mu}{\lambda_1}+\frac{\mu}{\lambda_2}\right)p}$$

[μ = Coëff. der *innern* Reibung der Flüssigkeit, v=Geschwindigkeit des Zapfens; ε—die Dicke der schmierenden Flüssigkeit; λ_1 und λ_2—sind die Coeff. der *äussern* Reibung der Flüssigkeit an den Zapfen und Kissen; p=der Druck auf der Oberflächen-Einheit].

Da, laut den Experimenten des *Prof. Petrov*, $\frac{\mu}{\lambda_1}$ und $\frac{\mu}{\lambda_2}$ sich als sehr unbeträchtlich erweisen und folglich ausser Betracht bleiben, so bekommt folglich vorige Gleichung die Form:

$$(W)=\frac{\mu . v}{\varepsilon . p}$$

Diese Formel ist, wie wir sehen, der unsrigen (Gl. 181) analog.

* * *

---

[1]) Н. П. Петровъ: *„Тренie въ машинахъ вліянie на него смазывающей жидкости“*; 1883.

Die Entwickelung der Occipitalregion der niederen Vertebraten

im Zusammenhang

mit der Frage über die Metamerie des Kopfes.

Vom

A. Sewertzoff,

Privat-Docent der Kaiserlichen Moskauer Universität.

Mit 2 Taf.

VORWORT.

Jedermann, der Gelegenheit hatte, die Litteratur der Frage über die Metamerie des Kopfes der Vertebraten zu studiren, kennt die äusserst grosse Meinungsverschiedenheit, welche zwischen den competentesten Forschern, die sich mit dieser Frage beschäftigt haben, herrscht. Um sich den Grad dieser Divergenz vorzustellen, genügt es sich zu erinnern, dass A. Dohrn im Kopfe der Vertebraten nicht weniger als neunzehn, und Rabl—nicht mehr als drei Segmente anerkennen, und zu bemerken, dass beide Forscher an Selachiern gearbeitet haben.

Theilweise kann man, wie mir scheint, diese Verschiedenheit der Meinungen folgendem Umstand zuschreiben: die Mehrzahl der Autoren, welche sich mit der Frage über die Metamerie des Kopfes der niederen Vertebraten beschäftigen, untersuchten gewöhnlich sehr frühe Entwickelungsstadien, wenn Kopf und Rumpf sich von einander noch nicht abgegliedert haben.

In diesen Stadien ist es sehr schwierig, um nicht zu sagen unmöglich, genau zu bestimmen, welche Bildungen zum Kopf, und welche zum Rumpf gehören. Indessen ist diese Frage äusserst wichtig zur Feststellung der Zahl der Kopfmetameren. In den neuesten Forschungen über die axiale Segmentirung des Kopfes handelte es sich hauptsächlich um die mesodermalen Segmente und die Nerven; die Theile des Kopfskelets wurden sehr wenig in Betracht gezogen. Eben so wurde es nicht versucht, die Beziehung zwischen der Metamerie der Myotome und den Elementen des embryonalen Schädels festzustellen [1].

In meiner Untersuchung versuchte ich, zur Lösung der Frage über die axiale Metamerie des Kopfes gerade vom Standpunkt der höher angeführten Betrachtungen heranzukommen: meine Aufgabe bestand darin, bis zu möglichst späteren Stadien die Veränderungen, welche in der Metamerie der hinteren Kopfregion vor sich gehen zu verfolgen, und ihre Beziehung zum Skelet zu erlernen. Es ist natürlich, dass ich dabei hauptsächlich bei den Somiten resp. Myotomen, den Nerven von spinalem Charakter und den Elementen des Occipital-Skeletes mich aufhielt.

In Folge des besonderen Standpunkts meiner Arbeit hielt ich es nicht für überflüssig, eine kurze Uebersicht der Litteratur der Frage über die Metamerie voranzuschicken. Solche Uebersichten wurden in letzter Zeit schon mehrere Mal gemacht, und dieses überhebt mich der Nothwendigkeit, die ganze ungeheuere Litteratur über die Segmentirung des Kopfes noch einmal zu referiren: ich berühre die Arbeiten, welche der Segmentirung der Kopfnerven und ihrer Ganglien, der Visceralbogen und Visceralspalten, der suprabranchialen Sinnesorgane u. s. w. gewidmet sind, nur in so fern, als es zum Verständniss der Frage über die axiale Metamerie des Kopfes nothwendig ist.

Als Untersuchungsobjekte dienten mir folgende Thiere: Embryonen des Sterlet (*Acipenser ruthenus*), Axolotl (*Siredon pisciformis*), Tritonen, Frösche (*Rana arvalis*) und Pelobaten (*Pelobates fuscus*). Die Embryonen des Sterlet habe ich im Frühling 1894 in Samara erbeutet; die Untersuchungen über die Anura und Urodela wurden viel früher, vom Jahre 1891 an, unternommen.

---

[1] Alle diese Betrachtungen beziehen sich eigentlich auf die niederen Vertebraten; bei den Sauropsiden und Säugethieren ist vieles in dieser Richtung durch die Arbeiten A. Froriep's und Anderer gethan worden; doch hier erscheint eine neue Schwierigkeit, nämlich die in Betreff der höheren Vertebraten gemachten Folgerungen auf die niederen Vertebraten zu übertragen.

Meine Arbeit wurde im Kabinet der Vergleichenden Anatomie der Moskauer Universität vollbracht. Ich benutze die Gelegenheit, meine tiefe Dankbarkeit dem H-rn Prof. M. A. Menzbier für seine freundschaftliche Hilfe in meiner Arbeit, welche sich darin äusserte, dass er zu meiner Verfügung ein ziemlich grosses Untersuchungsmaterial und eine Masse Bücher und Aufsätze aus der weitläufigen Litteratur des Kopfproblems stellte, darzubringen.

Zum Schluss bleibt mir übrig, der Physisch-mathematischen Fakultät der Kaiserlichen Moskauer Universität für das Drucken meiner Arbeit in russischer Sprache, und der Kaiserlichen Gesellschaft der Naturforscher zu Moskau für die Mitwirkung an meiner Fahrt nach Samara, wo es mir gelang, ein wenig untersuchtes und äusserst interessantes Material über die Entwickelungsgeschichte des Sterlet zu erwerben, meinen Dank auszusprechen.

November, 1894.

EINLEITUNG.

Uebersicht der Ansichten über die Metamerie des Kopfes der Vertebraten.

Die Geschichte der Frage über die Metamerie des Kopfes der Vertebraten zerfällt in zwei Hauptperioden. Die erste dauert von der Zeit der Entstehung der Vorstellung über die Metamerie des Schädels bei Goethe (i. J. 1790) und bei Oken (i. J. 1807) bis zum Jahre 1869, als T. Huxley in seinen „Hunterian Lectures“ die Unhaltbarkeit der Wirbeltheorie des Schädels in ihrer damaligen Form bewies. Eine neue Periode beginnt mit der klassischen Arbeit Gegenbaur's über das Skelet der Haie und Rochen (1) und kann auch jetzt noch nicht für abgeschlossen gehalten werden. Die Grundanschauungen, welche die Forscher während dieser beiden Perioden leiteten, waren sehr verschieden.

Die Anatomen, welche die Goethe-Oken'sche Wirbeltheorie des Schädels bearbeiteten, suchten in dem knöchernen Schädel die den typischen Theilen des Wirbels entsprechenden Elemente, und verweilten desswegen vorzüglich beim Skelet des Kopfes der höheren Wirbelthiere, wo die knöchernen Segmente des Schädels am vollständigsten ausgeprägt sind. Ihre theoretischen Ansichten sind am vollendetsten in R. Owen's „Theorie des Archetypus“ ausgedrückt.

Bei den gegenwärtigen Forschern, von Gegenbaur an, traten in den Vordergrund die Erwägungen über die Phylogenie des Kopfes der Vertebraten, und zeigte sich die Tendenz, auf Grund der Erlernung der Organisation der existirenden Thiere den Bau ihrer ausgestorbenen Ahnen zu ermitteln. Dieser Umstand spiegelte sich natürlich in der Wahl der Untersuchungsobjecte ab; man fing an, die grösste Aufmerksamkeit den auf den Stufen der systematischen Reihe am niedrigsten stehenden Thieren zu widmen, weil man in ihnen Wesen sah, welche vom ursprünglichen Ahnen-Typus am wenigsten abgewichen waren. Dadurch erklärt sich der Vorzug, welchen man den Selachiern vor allen übrigen Vertebraten als einem Object für die Untersuchung der die Metamerie des Kopfes betreffenden Fragen gab.

Die Ansichten Gegenbaur's haben einen sehr grossen Einfluss auf alle spätere Arbeiten über die Segmentirung des Kopfes der Vertebraten ausgeübt, und sind desswegen äusserst wichtig für die Verständniss der Geschichte der Frage über die Metamerie des Kopfes.

Gegenbaur, indem er das Skelet des Kopfes der Haie und der Rochen (1) untersuchte, kam zu dem Schlusse, dass dieses Skelet Merkmale hat, nach welchen man über die ursprüngliche Metamerie des Schädels der Vertebraten schliessen kann. Der Gang seiner Schlussfolgerungen war folgender.

Der Schädel ist in vielen Grundmerkmalen der Wirbelsäule ähnlich (in der Art des Verlaufs der Chorda, in der Beziehung zum Nervensystem u. s. w.). Dort, wo diese Aehnlichkeit fehlt, kann man die Ursachen nachweisen, welche den ursprünglichen, der Wirbelsäule nahen Bau des Schädels verändert haben, z. B. das Eintreten der Kapseln der Gefühlsorgane in die Zahl der Bestandtheile des axialen Kopfskelets, die Bildung der Auswüchse für die Insertion der Muskeln des Visceralskelets, u. s. w. Auf Grund solcher Erwägungen erkennt Gegenbaur zwei Regionen im Schädel an: eine hintere, durch welche die Chorda hindurchzieht und wo die Merkmale, welche sie der Wirbelsäule nähern, deutlich zu sehen sind (vertebrale Region),—und eine vordere (evertebrale), wo diese Merkmale fehlen. Auf diese Weise kann man auf die primitive Aehnlichkeit der vertebralen Abtheilung des Schädels mit der Wirbelsäule schliessen; doch kann man auf Grund dieser Ueberlegungen allein keinen positiven Schluss über die Metamerie des Schädels ziehen. Um die Letztere zu beweisen, führt Gegenbaur zwei neue Grundsätze ein: erstens, dass die Kopfnerven den Rückenmarknerven vollkommen homolog sind; zweitens, dass die Visceralbogen den Rippen homodynam sind [1]. Da im

---

[1] Betreffs der Visceralbogen beweist Gegenbaur ihre vollkommene Homodynamie unter einander.

Rumpfe jedem Rippen- und Spinalnervenpaar ein Segment des Axenskelets, ein Wirbel, entspricht, so muss auch im Kopfe jedem Paar Visceralbogen und Kopfnerven eine metamere Abtheilung des Axenskelets entsprechen [1]. Im Rumpfe sind die axialen Metamere getrennt, im Schädel sind die „Kopfsegmente“ zusammengeflossen, wobei sie eine continuirliche Schädelkapsel gebildet haben, über deren Metamerie man nur indirect urtheilen kann. Da die Haie, wenn man die Lippenknorpel hinzuzählt, neun Visceralbogen haben, so drückt diese Zahl, nach Gegenbaur, die minimale Zahl der Wirbel, welche den Schädel gebildet haben, aus.

Die Grundprincipien und die Schlüsse Gegenbaur's, welcher in seiner Forschung auf vergleichend-anatomischen Wege ging, haben sich in der Mehrzahl der nachfolgenden embryologischen Arbeiten abgespiegelt. Seine Forschung ist ein Versuch, auf indirecte Weise über die Existenz und die Zahl der Kopfsegmente zu schliessen. Die späteren Forscher streben darnach, sie der unmittelbaren Beobachtung zu unterwerfen.

Schon Balfour (i. J. 1878), indem er die Entwickelungsgeschichte der Haie (2) untersuchte, fand bei ihnen die sogenannten Kopfhöhlen (head-cavities). Seine Forschungen wurden von M. Marshall (3) bestätigt und entwickelt, und haben die grösste Vollendung in v. Wijhe's (4) Arbeit, welche eine grosse Bedeutung in der gegenwärtigen Lage des Kopfproblems erhalten haben.

Bei Scyllium- und Pristiurus-Embryonen fand v. Wijhe, dass das Kopfmesoderm in eine Reihe metamerer Abtheilungen zerfällt, welche im Inneren Höhlen haben. Alle diese Metameren erkennt v. Wijhe an als homolog den mesodermalen Segmenten des Rumpfes. Das Schicksal der Kopfsomiten ist folgendes. Aus den vorderen drei entwickeln sich die Augenmuskeln; sie werden vom N. oculomotorius (die Derivate des I-ten Somites), vom N. trochlearis (die Derivate des 2-ten Somites) und vom N. abducens (die Derivate des 3-ten Somites), d. h. von den drei vorderen motorischen Nerven des Kopfes innervirt. Das 4-te, 5-te und 6-te Somit verschwinden spurlos. Das 7-te, 8-te, 9-te geben die Muskulatur, welche vom Rumpfe zum Kopfe geht [1]) und werden von den 3 ventralen Wurzeln, welche unter dem N. vagus hervorkommen (v. Wijhe erkennt sie für den N. hypoglossus an) innervirt. Das 10-te Myotom hat einen vollen Rückenmarknerv; der Autor hält es für das erste Myotom des Rumpfes und zieht hier die Gränze zwischen Kopf und Rumpf.

---

[1] Hier hat Gegenbaur zum ersten Mal den Satz ausgesprochen, dass einige Kopfnerven, z. B. der Vagus zusammengesetzte Bildungen, das Resultat der Verschmelzung einzelner segmentaler Nerven sind.

Die unmittelbare Beobachtung gab v. Wijhe, dass die Derivate des 1-ten, 2-ten, 3-ten und des 7-ten, 8-ten und 9-ten Somites von den motorischen Kopfnerven innervirt werden.

Doch, wie Gegenbaur, nimmt er an, dass ein typisches Kopfsomit sich aus einem Somit (nach Gegenbaur aus einem Kopfwirbel), einem Visceralbogen und einem aus einer dorsalen und einer ventralen Wurzel bestehendem Nerv zusammensetzt. Wie Gegenbaur, nimmt er die Polymerie einiger Kopfnerven an (siehe Tafel I).

Doch ausserdem äussert v. Wijhe in Betreff der Kopfnerven folgende Hypothese. Im Rumpf werden die dorsalen und die ventralen Wurzeln unabhängig von einander angelegt und vereinigen sich nur später. Dieser Zustand erhält sich bei Amphioxus während des ganzen Lebens. Im Rumpfe der anderen Vertebraten verändert sich dieser primitive Zustand, im Kopf jedoch hat er sich erhalten. Infolge dessen homologisirt v. Wijhe die vermischten Kopfnerven (V, VII—VIII, IX, X) mit den dorsalen Wurzeln [2]), die motorischen (III, IV, VI, XII)—mit den ventralen Wurzeln der Rumpfnerven.

Auf diese Weise zerlegt er die Kopfnerven in Paare, wobei jedes Paar, welches aus einem vermischten und einem motorischen Nerven besteht, einem vollen Rückenmarknerv des Rumpfes homolog ist, und zusammen mit dem Somit und dem Visceralbogen ein Segment ausmacht. Zu grösserer Klarheit führe ich die Tabelle der Metamerie des Kopfes der Haie nach v. Wijhe's Forschungen an.

---

[1]) Und den vorderen Theil des M. sterno-hyoideus.

[2]) V. Wijhe nimmt an, dass die dorsalen Wurzeln der Rückenmarknerven nicht bloss sensible, sondern auch motorische, d. h. vermischte sind. Ich werde bemerken, um zu dieser Frage nicht zurükzukehren, dass die letzten Beobachtungen Hatschek's (20) über Amphioxus zu Gunsten v. Wijhe's Hypothese sprechen.

I.

Somit resp. Myotom.	Muskeln, welche aus den Myotomen entstehen.	Ventrale Nervenwurzel.	Segment.	Höhle des Visceralbogens.	Muskulatur, welche aus dem Pericardium oder aus den Höhlen der Visceralbogen entsteht.	Dorsale Nervenwurzel.
1	Musc. rect. sup., int., inf., und obl. inf.	Oculomotorius.	1	Vordere (bei Galeus selbständige) Fortsetzung des 1-ten Somites?	?	Ophtalmicus profundus.
2	Musc. obl. sup.	Trochlearis.	2	Erste (mandibulare oder maxillare) Höhle.	Kiemen- und Kiefermuskulatur mit Ausnahme des M. sterno-hyoideus.	Trigeminus (ohne Opht. prof.).
3	Musc. rect. ext.	Abducens.	3	Zweite (hyoide) Höhle.		Acustico-Facialis.
4	Fehlt.	Fehlt.	4			
5	Fehlt.	Fehlt.	5	Dritte Höhle (des ersten Kiemenbogens).		Glossopharyngeus.
6	Sehr rudimentär.	Wurde nicht beobachtet.	6	Vierte Höhle.		Vagus.
7	Muskeln, welche vom Schädel zu der vorderen Extremität gehen, und vorderer Theil des M. sterno-hyoideus.	Hypoglossus.	7	Fünfte Höhle.		
8			8	Sechste Höhle.		
9			9	Vom Perikardium nicht getrennt.		

Wir sehen, dass 4 Metameren auf die prooïsche [1] und 5 auf die metaotische Region kommen. Nach der ursprünglichen Ansicht v. Wijhe's stellt der N. vagus die dorsalen Wurzeln des 6, 7, 8 und 9 Metamers vor, d. h. er ist das Resultat der Verschmelzung von 4 segmentalen Nerven. Später werden von v. Wijhe selbst (10) und von Ostroumoff (11) (1889) bei den Haien ganglionäre Wurzeln, welche den zwei hinteren ventralen Wurzeln des Hypo-

---

[1] Eigentlich liegt das 4-te Somit unter der Gehörblase.

glossus entsprechen, gefunden, und v. Wijhe (12)[1]) veränderte seine Ansicht, indem er anerkannte, dass der N. vagus ein Complex von zwei segmentalen Nerven (des 6-ten und 7-ten Segments) ist. Die zwei hinteren Myotome (das 8-te und 9-te) werden von einem selbstständigen Nerv—dem N. hypoglossus innervirt.

Auf diese Weise stellt nach v. Wijhe der Kopf der Vertebraten im Ganzen ein streng coordinirtes System verschiedener metamerer Organe (von Somiten, Nerven und Visceralbogen) vor. Die von ihm erzielten Resultate wurden einer sehr lebhaften Discussion unterworfen.

Ahlborn (5) (i. J. 1884) kommt auf Grund von v. Wijhe's Arbeit über die Selachier und seiner eigenen Beobachtungen über die Segmentirung des Kopfes von Petromyzon zu dem Schlusse, dass der Grundgedanke der Theorie Gegenbaur's, welcher von v. Wijhe angenommen wurde—nämlich die Uebereinstimmung zwischen der Metamerie der Visceralbogen (Branchiomerie) und der Somite (Mesomerie)—unrichtig ist: im ersten Falle haben wir mit der Bildung von Ausstülpungen der Darmcanals (des Entoderms) zu thun, im zweiten Falle—mit der Segmentirung des dorsalen Mesoderms, d. h. mit Processen verschiedener Ordnung, welche unabhängig von einander verlaufen. Die Rippen, mit welchen Gegenbaur die Visceralbogen homologisirt, entwickeln sich in den Myokomen zwischen den segmentalen Muskeln (den Derivaten des Mesoderms), während die Bildung der Visceralbogen durch Ausstülpungen des Entoderms (die Kiemenspalten) hervorgerufen wird. Die Beobachtungen v. Wijhe's bestätigen nach seiner Meinung diesen Gedanken: z. B. das 3-te und 4-te Somit entsprechen einem Bogen.

Im Jahre 1887 erschien ein sehr umfangreicher kritischer Aufsatz Gegenbaur's (8), wo er alle Arbeiten, welche die Metamerie des Kopfes betreffen, bespricht und seine frühere Theorie den neuen Daten gemäss verändert. Nach dieser Ansicht existiren im Kopfe der Vertebraten zwei Abtheilungen—eine palingenetische und eine coenogenetische. Für primär erkennt Gegenbaur die vordere Region des Kopfes, d. h. die 6 vorderen Kopfsomiten (v. Wijhe), alle Kopfnerven ausser den ventralen Wurzeln des N. vagus (resp. hypoglossus) und alle Kiemenbogen und Kiemen-

---

[1]) Bei der Lösung der Frage über die Beziehung zwischen den N.N. vagus und hypoglossus haben die Arbeiten Froriep's (darüber siehe weiter unten) eine grosse Bedeutung gehabt.

spalten an. Die letzten drei Somiten (den 7-ten, 8-ten und 9-ten) und ihre Nerven (die ventralen Wurzeln des N. vagus) hält er für coenogenetisch mit dem Kopf vereinigte Rumpfmetamere, welche, so zu sagen, an Stelle der hier gewesenen und verschwundenen Kopfsegmenten getreten sind [1]. Am meisten haben sich die vorderen Kopfsomiten (das 1-te, 2-te, 3-te), welche den Muskeln den Anfang geben, erhalten; die hinteren (das 4-te, 5-te und 6-te) erlitten eine grössere Reduction.

Nach Gegenbaur existirte ursprünglich eine Uebereinstimmung zwischen der Metamerie der Somiten und der Kiemenbogen, welche jetzt coenogenetisch gestört worden ist und sich zwischen Kieferbogen und 2-tem Somit, Hyoidbogen und 3-tem Somit erhalten hat.

Der Kopf und der Rumpf haben sich mit ihren Eigenthümlichkeiten aus einem ursprünglichen indifferenten Zustand entwickelt, welcher demjenigen, welchen wir bei Amphioxus sehen, ähnlich war, wobei die hintere Grenze des Kopfes in seinem primitiven Zustande durch den letzten typischen Kopfnerv—den N. vagus bestimmt wird.

Es schien, als habe v. Wijhe's Arbeit die Frage über die Metamerie des Kopfes vollkommen gelöst; er hatte die Segmente, welche Gegenbaur auf Grund des Baues des Visceralskelets und der Nerven postulirte, unmittelbar beobachtet, und er nimmt eine vollständige Homodynamie zwischen den vorderen Somiten (den 1-ten, 2-ten und 3-ten) und den hinteren Somiten an. Einen anderen Schluss ziehen Kastschenko (9) (i. J. 1888) und Rabl (13) (i. J. 1889) aus ihren Beobachtungen. Nach Kastschenko's Forschungen fängt die Segmentirung im Körper der Haie in der Halsregion an und geht in zwei Richtungen,—cranial- und caudalwärts—weiter. Die Region, welche vor der ersten Kiemenspalte liegt, ist ursprünglich nicht segmentirt, die Theilung (v. Wijhe's vordere Somite) vollzieht sich in ihr später und hängt ab von der Bildung der Visceralspalten. Zwischen der 1-ten und 3-ten Spalte trifft man nur Spuren einer Segmentirung an, so dass es unmöglich ist, die Zahl der Somiten zu bestimmen. Zwischen Branchio- und Mesomerie existirt nach Kastschenko keine Uebereinstimmung. Rabl (13), indem er im Vorbeigehen die Metamerie des Kopfes in seiner Theorie des Mesoderms berührt, erkennt an, dass nur der 5-te—9-te Somit v. Wijhe's den echten Rumpfmetameren entsprechen; die vorderen mesodermalen Segmente v.

---

[1] Er folgert die Existenz der letzteren aus dem Vorhandensein der Kiemenbogen.

Wijhe's stellen nach seiner Meinung Bildungen sui generis vor, welche keine charakteristische Merkmale der Somiten haben. Die dorsalen Wurzeln der hinteren Kopfsomiten sind nach Rabl der Glossopharyngeus und der Vagus, und die ventralen Wurzeln — der Hypoglossus resp. die ventralen Vaguswurzeln [1]. Auf diese Weise unterscheidet Rabl im Kopfe eine vordere, nicht segmentirte, und eine hintere segmentirte Region; die Grenze zwischen ihnen bildet die Gehörblase. Auch später, i. J. 1892 (19) hat Rabl, indem er sich über die Metamerie des Kopfes ausspricht, das Wesentliche seiner Meinung nicht verändert; er erkennt die Metamerie nur in der metaotischen Region an, und in ihr nur eine sehr geringe Anzahl Segmente (drei oder vielleicht sogar nur zwei).

Auf diese Weise verneinten Rabl und Kastschenko die Existenz gerade derselben Somiten, an welchen man nach v. Wijhe und Gegenbaur die Uebereinstimmung zwischen der Metamerie der Somite und der Visceralbogen beobachten kann. Und die Zahl selbst der primitiven Somiten wird beträchtlich herabgesetzt: wenn die letzten 3 Somite (nach Gegenbaur) dem Kopf nicht ab origine gehören und die vorderen 3 (nach Rabl) keine Somiten sind, so bleiben von den 9 Segmenten v. Wijhe's nur sehr wenige (das 4-te, 5-te und 6-te) nach. Zwar sind nach Gegenbaur noch primitive Somite hinter dem 6-ten verschwunden; doch kann man ihre Existenz nur dann beweisen, wenn man die Uebereinstimmung zwischen der Branchiomerie und der Mesomerie anerkennt, welche Gegenbaur gerade auf der Beobachtung derjenigen Somite, deren Existenz von Kastschenko und Rabl (des 1-ten, 2-ten, 3-ten) verneint wird, gründet.

Neue Daten zur Lösung des Kopfproblems sind von Dohrn angeführt worden. Unter den zahlreichen Arbeiten dieses Gelehrten, welche fast alle Systeme von Organen des Kopfes berühren, haben zwei grössere Beziehung zur axialen Metamerie des Mesoderms.

In einem im zoologischen Anzeiger d. J. 1890 (14) gedruckten Aufsatz, verneint Dohrn, indem er mit Rabl polemisirt, die Beziehung des Hypoglossus (der ventralen Vaguswurzeln) bei den Selachiern zum N. vagus, und weist darauf hin, dass bei Torpedo allen 3 ventralen Wurzeln gegenüber Anlagen rudimentärer dorsaler Wurzeln erscheinen.

Ohne bei den übrigen Fragen, welche Dohrn in der genannten Schrift berührt, zu verweilen, wende ich mich zu seinen Beobachtungen über die Metamerie des Kopfes von Torpedo.

---

[1] Beim N. glossopharyngeus ist nach Rabl die ventrale Wurzel verkümmert.

Bei einem Embryo von Torpedo marmorata, im Stadium, welches annähernd dem Stadium *F* Balfour's entspricht, findet Dohrn (15) in der vorderen Kopfregion zwölf bis fünfzehn Somiten [1]; in späteren Stadien fangen diese Somiten an, zu verschmelzen und die Grenzen zwichen ihnen verwischen sich. Sie befinden sich in der Region, wo nach v. Wijhe die vier vorderen Kopfsomiten der Haie liegen. Dohrn, indem er voraussetzt, dass v. Wijhe zu späte Stadien, (*J*—*K* Balfour's), wo die Somiten schon zu verschmelzen angefangen haben, untersucht hat, stellt folgende Uebereinstimmung zwischen v. Wijhe's Segmenten und den seinigen fest:

II.

A. Dohrn.		W. v. Wijhe.
Torpedo marmorata.		Scyllium und Pristiurus.
x	1	I
w	2	
v	3	
u	4	
t	5	II
s	6	
r	7	
q	8	III
p	9	
o	10	
n	11	IV
m	12	
l	13	
k	14	.
i	15	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.

---

[1] Vor der regio N. glossopharyngei.

Wie viel Segmente bei Torpedo auf die hintere Region des Kopfes kommen, sagt Dohrn nicht, er erwähnt jedoch, dass auch in dieser Region eine Verschmelzung der Somiten Statt findet. Drei Myotome, welche von den Wurzeln des Hypoglossus innervirt werden, rechnet er nicht zum Kopfe (15, S. 342). Vor diesen Myotomen liegt noch ein Somit, welches Muskelfasern den Anfang giebt.

Die übrigen Somiten der hinteren Region des Kopfes verschwinden, ohne Muskeln zu erzeugen. Die Myotome *o*, *p*, *q*, *r*, *s* (d. h. von vorne gezählt das 6-te, 7-te, 8-te, 9-te u. 10-te) sind, nach Dohrn's Zeichnungen zu urtheilen, bei Torpedo sehr undeutlich ausgedrückt, was er auch im Text (15, S. 336) erwähnt.

Die Zahl der Kopfsegmente ist nach Dohrn sehr gross. Da jedem Myotom, nach seiner Meinung, ein Kopfnerv [1]), welcher aus einer dorsalen und einer ventralen Wurzel besteht, entsprechen muss, so erkennt er an, dass im Kopfe der Vertebraten früher eine viel grössere Zahl von Nerven, als man deren jetzt constatiren kann, existirt hat: fast alle Kopfnerven der gegenwärtigen Vertebraten sind polymere Bildungen,—das Resultat der Verschmelzung ursprünglich getheiter Bildungen.

Dohrn führt in die Frage über die Metamerie des Kopfes einen neuen Factor—die Verschmelzung der Kopfsomiten—ein und erkennt, im Gegensatz zu Rabl und Kastschenko, eine volle Homodynamie zwischen den vorderen und den hinteren Somiten an. Der Fehler der vorigen Forscher besteht nach seiner Meinung darin, dass sie zum Ausgangspunkt verhältnissmässig späte Stadien der Entwickelung wählten, wenn die einzelnen Segmente schon unter einander verschmolzen sind, und dass sie desswegen die Zahl der Kopfsegmente für viel geringer hielten, als sie in der That ist.

G. Killian (16) in seiner Arbeit über Torpedo ocellata findet, ähnlich wie Dohrn, im Kopfe der Embryonen vom Stadium *F* und *J* Balfour's eine sehr grosse Zahl mesodermaler Segmente, nämlich 17 bis 18. Er vertheilt sie in Regionen und stellt eine Uebereinstimmung zwischen den Somiten von Torpedo ocellata (Killian) und Scyllium (v. Wijhe) auf folgende Weise fest:

---

[1]) Darin stimmt Dohrn mit v. Wijhe und Gegenbaur überein.

III.

G. Killian.		W. v. Wijhe.
Torpedo ocellata.		Scyllium und Pristiurus.
Oralzone	1 ..	I
	2 ..	
Mandibularzone	1 ..	II
	2 ..	
	3 ..	
Spritzlochzone	1 ..	III
	2 ..	
	3 ..	
Hyoidzone	1 ..	IV
	2 ..	
	3 ..	
	4 ..	
Glossopharyngeus-zone	1 ..	V
	2 ..	
Occipitalzone	1 ..	VI
	2 ..	VII
	3 ..	VIII
	4 ..	IX
Cervicalzone	1 ..	1
	2 ..	2
Pronephroszone	1 ..	3
	2 ..	4
	.	.
	.	.
	.	.

Wie bei Torpedo, so auch bei Scyllium liegt der Pronephros gegenüber dem 3-ten Rumpfsomit; Killian zählt 2 Somiten vor dem Kopfende des Pronephros (die Cervicalzone) hinweg und rechnet alle Somiten, welche vor ihnen liegen, zum Kopf.

Wie aus beigefügter Tabelle (s. Taf. auf S. 199) zu ersehen ist, kommen nach Killian 6 Somiten auf die hintere Region des Kopfes. Im Gegensatz zu Dohrn erkennt er keine Verschmelzung einzelner Somite in dieser Region an.

Seine Somiten (Torpedo ocellata) homologisirt er mit den Somiten von Torpedo marmorata (Dohrn), wobei er letztere ebenfalls in Regionen theilt und die 3 vorderen Myotome Dohrn's für Somite nicht anerkennt. Ich werde bemerken, dass vom Standpunkte Dohrn's die Hinzurechnung des 2-ten, 3-ten und 4-ten Somites der Occipitalregion (welche nach Killian dem 7-ten, 8-ten und 9-ten Somite v. Wijhe's homolog sind) zum Kopfe, wie es Killian thut (16, S. 25), unrichtig ist. Diese Somiten werden bei den Haien vom Hypoglossus innervirt und gehören, nach Dohrn, nicht zum Kopfe [1]).

Der Cyclus der Arbeiten über die Metamerie des Kopfes bei den Selachiern wird durch die Beobachtungen von Miss J. Platt (17) und C. K. Hoffmann (43) über Acanthias geschlossen. Miss J. Platt findet im Kopf 12 Somiten, wobei auf die metaotische Region 3 Somite kommen, d. h. eben so viele, wie bei Scyllium und Pristiurus (v. Wijhe). Es scheint, dass weder Killian, noch Miss Platt ihre Forschung bis zu den Stadien, wo der Kopf und der Rumpf sich deutlich differenziren, durchgeführt haben: sie bestimmten die Grenze zwischen denselben auf indirekte Weise.

Nach Hoffmann entsprechen die Segmente des Kopfes von Acanthias vollkommen den Metameren von Scyllium und Pristiurus (v. Wijhe), doch befindet sich bei Acanthias vor dem 1-ten Segment v. Wijhe's noch eine Kopfhöhle (anterior head cavity, *A*, Taf. IV), welche von Miss J. Platt entdeckt worden ist; Hoffmann bestätigt ihre Existenz, doch er entschliesst sich nicht, sie zur Zahl der Kopfsomiten zu rechnen. Hinter dem 9-ten Somit v. Wijhe's ist nach Hoffmann bei Acanthias noch ein Somit (das 10-te) zum Kopf hinzugetreten; im Uebrigen treffen die Segmente des Kopfes von Acanthias (Hoffmann) und von Scyllium (v. Wijhe) zusammen, wie man aus Tabelle IV ersieht.

---

[1]) Froriep (25), indem er v. Wijhe's und Dohrn's Theorie auslegt, stellt ebenfalls, die Uebereinstimmung zwischen dem 7-ten, 8-ten u. 9-ten Somit v. Wijhe's und dem 17-ten, 18-ten und 19-ten Somit Dohrn's fest.

IV.

Miss J. Platt.	v. Wijhe.	C. K. Hoffmann.
Acanthias.	Scyllium.	Acanthias.
I		A.
II	I	I
III IV	II	II
V	III	III
VI VII	IV	IV
VIII	V	V
IX	VI	VI
X	VII	VII*
XI	VIII	VIII*
XII	IX	IX*
		X*

Äusserst interessant ist die Beobachtung Hoffmann's, dass aus den Sklerotomen der vier hinteren Somite (VII*—X*) sich Wirbel entwickeln, deren Körper, indem sie mit einander verschmelzen, den hinteren Theil der Parachordalia bilden. Diese vier Metameren hält er für coenogenetisch mit dem Kopf vereinigt, und stellt sie den sechs vorderen, palingenetischen entgegen. Sowohl Hoffmann, als Miss J. Platt homologisiren die mesodermalen Somiten des Kopfes von Acanthias mit den Somiten v. Wijhe's, so das es leicht ist, die Resultate ihrer Beobachtungen zusammen zu stellen, was auch auf beigefügter Tabelle gemacht ist. Wie man sieht, existirt zwischen ihnen eine Meinungsverschiedenheit, welche sich nämlich auf die Somiten der prootischen Region bezieht, so dass sie durch eine ungenügend genaue Bestimmung der Grenze zwischen Kopf und Rumpf nicht erklärt werden kann. Auf wessen Seite sich die Wahrheit befindet, kann man bis jetzt noch nicht entscheiden, doch deutet die Verschiedenheit der Meinungen zwischen zwei erfahrenen Forschern über ein und dasselbe Object auf die Schwierigkeit der Homologisirung der Segmente, wenn es sich um verschiedene Thiere handelt.

In anderer Richtung arbeitete an den Haien E. Rosenberg (6 und 7). Indem er die Schädel von Carcharias und Mustelus untersuchte, kam er zu dem Schlusse, dass der hintere Theil der occipitalen Region des Schädels als ein Resultat des Verwachsens einzelner Wirbel entstanden ist. Hier kam Rosenberg auf vergleichend-anatomischen Wege zu demselben Schluss, welcher von Hoffmann ontogenetisch bewiesen wurde. Die Wirbel, welche man bei Carcharias unterscheiden kann, hat er (von vorne an gerechnet) mit den Buchstaben *c*, *b* und *a* bezeichnet. Aeusserst interessant sind die Beziehungen der sogenannten ventralen Vaguswurzeln (N. hypoglossus) in dieser Region bei Carcharias. Ihrer sind hier im Ganzen drei—wobei die hinterste (die 3-te) bei den jungen Exemplaren durch den oberen Bogen (die Neurapophyse) des mit dem Kopf verwachsenden vorderen Wirbels (*c*) hindurchgeht. Beim erwachsenen Carcharias verschmilzt dieser Wirbel *c* vollkommen mit dem Schädel, und auf diese Weise vergrössert sich der Schädel allmählig auf Kosten der vorderen Abtheilung der Wirbelsäule.

Die Resultate der Beobachtungen über die Selachier kann man auf folgende Weise zusammenfassen. Eine Reihe von Forschern erkennt eine vollkommen einartige Segmentirung des Kopfes und eine vollkommene Homodynamie zwischen den vorderen (prootischen) und den hinteren (metaotischen) Somiten an. Nach dieser Ansicht bestand der Kopf ursprünglich aus einer sehr grossen Zahl von Segmenten. Am schärfsten ist diese Ansicht bei A. Dohrn ausgedrückt. In Betreff der Zahl dieser Segmente sind die Forscher unter sich uneinig. Andere Forscher (Kastschenko, Rabl) erkennen die Segmentirung nur in der hinteren Region des Kopfes an; die Abtheilungen, in welche das Mesoderm vor der Gehörblase zerfällt sind nach ihrer Meinung keinen echten Somiten homolog. Die Zahl der Kopfsomite ist sehr gering—nach Rabl nicht über drei.

Es giebt verhältnissmässig wenig Beobachtungen über die Segmentirung des Kopfes anderer Fische: bei Petromyzon findet Ahlborn (5), dass drei Myotome, welche hinter dem Ohr liegen, von

Nerven (3 rami dorsales) innervirt werden, welche vom Hypoglossus abgehen; daher homologisirt er diese Myotome mit dem 7-ten, 8-ten und 9-ten Somit v. Wijhe's.

In der neuesten Zeit berühren die Metamerie des Kopfes von Ammocoetes sowohl Kupffer (27) [1] als Hatschek (20).

Ich werde bei einigen Punkten der Arbeit des letzteren verweilen. Er erkennt in der prootischen Region zwei Segmente an; das erste (I S.) hat kein Myotom (Myotom reduciert); das Myotom des zweiten Segments (II S.) giebt den Musc. lateralis oculi (Musc. rectus externus). Die übrigen Augenmuskeln gehören nach Hatschek's Forschung nicht zu den Derivaten der segmentalen Muskeln.

Hinter dem Ohr unterscheidet Hatschek einen primären Hinterkopf und eine hintere Kiemenregion. In der primären Occipitalregion findet er zwei Segmente resp. Myotome; die Nerven dieser Region sind der Glossopharyngeus und der Vagus. Vom N. glossopharyngeus geht der r. cutaneus dorsalis ab, welcher im Septum hinter dem 1-ten Myotom der metaotischen Region verläuft. Vom Vagus geht der r. cutaneus dorsalis ab, welcher ganz in derselben Beziehung zum II-ten Myotom dieser Region steht.

Desswegen erkennt Hatschek an, dass die N.N. glossopharyngeus und Vagus jeder einem Myotom, d. h. einem Segment entsprechen. Die Wichtigkeit dieser Beobachtung ist augenscheinlich — bis jetzt hatte man den Vagus und den Glossopharyngeus zu diesen oder jenen Somiten nur nach der topographischen Uebereinstimmung gerechnet, weil das gegebene Somit sich in der Region des Durchgangs dieses oder jenes Nervs befindet. Hier wurde zuerst die unmittelbare Beziehung zwischen den vermischten Kopfnerven und den Myotomen beobachtet. Die zwei vorderen occipitalen Myotome werden ausserdem von zwei ventralen Wurzeln innervirt, welche Hatschek für die ventralen Wurzeln des Glossopharyngeus und des Vagus hält.

Hinter dem N. vagus befindet sich der erste Nerv, welcher einen Rückenmarkcharakter trägt (ein dorsales Ganglion besitzt); sein cutaneus dorsalis verläuft hinter dem 3-ten Myotom der metaotischen Region, wie die rami dorsales des Vagus und Glossopharyngeus; ihm entspricht ebenfalls eine ventrale Wurzeln. Hatschek hält für wahrscheinlich, dass dieser „spinalartige Vagusanhang“ in den N. vagus der Gnathostomata eingeht, da bei den letzteren der Vagus zwei Myotomen (v. Wijhe) entspricht. Diese Myotome und die denselben entsprechenden ventralen Wurzeln verschwinden bei den Gnatostomata, und bei ihnen ist der Hypoglossus den vorderen typischen Rückenmarknerven der Cyclostomata homolog.

---

[1] Die Arbeit Kupffer's, welche sehr viel für die Frage über die Metamerie des Kopfes giebt, berührt sehr wenig die Somiten des Kopfes, wesswegen ich sie hier nicht referire.

Daraus scheint zu folgen, dass die ventralen Wurzeln des N. vagus, welche Ahlborn und andere für den N. hypoglossus der Cyclostomen halten, nach Hatschek zum N. vagus gehören. Hatschek giebt eine ursprüngliche Uebereinstimmung zwischen der Branchiomerie und der Mesomerie zu; dem I-ten Kopfsegment der prootischen Region entspricht die rudimentäre mandibulare Kiemenspalte und der Kieferbogen; dem II-ten (Regio prootica) — die hyoidale Spalte (Pseudobranchialrinne) und der Hyoidbogen; dem III-ten und den folgenden Myotomen (metaotische Region) entsprechen die echten Kiemenbogen und Kiemenspalten. Auf diese Weise gehört der Kiemenapparat nicht ausschliesslich dem Kopfe, sondern theilweise auch dem Rumpf [1]. Mit dem 3-ten occipitalen Myotom fängt die hintere Kiemenregion an, welche 5 Segmente (V—IX) umfasst. Der Kopf der Vertebraten grenzte sich nach Hatschek von Rumpfe allmählig ab: zuerst die prootische Region, die älteste Abtheilung; nachher die metaotische Region, d. h. die primäre occipitale Region, welche bei Ammocoetes aus zwei Segmenten besteht. Die hintere Keimenregion bildet bei ihm eine Uebergangsgegend, deren ventrale Abtheilungen (Kiemenspalten, Bogen u. s. w.) nach der Art der Innervirung in nähere Beziehungen zum Kopf getreten sind.

Bei den Selachiern sind diese 5 Branchialsegmente in der ventralen Region, sowohl als der Vagusanhang und einige Bestandtheile des Hypoglossus mit den entsprechenden Myotomen in der dorsalen Region zu Bestandtheilen des Kopfes geworden. Die Uebereinstimmung zwischen der Metamerie des Kopfes des Ammocoetes und der Selachier wird von Hatschek auf folgende Weise festgestellt [2]:

---

[1] Dieser Gedanke ist zuerst von Huxley im Jahre 1871 ausgesprochen worden.

[2] Aus der Tabelle ersieht man, dass Hatschek das IV-te Somit v. Wijhe's zur metaotischen Region rechnet, da es bei Ammocoetes vom N. glossopharyngeus innervirt wird und da das vorhergehende Myotom (II-te des Ammocoetes und III-te des Scyllium) den M. rectus externus giebt, d. h. unzweifelhaft bei beiden Thieren homolog ist. Das I-te und II-te Somit der Haie (v. Wijhe) erkennt Hatschek als solche nicht an, weil bei Ammocoetes die Augenmuskeln (ausser dem Rectus externus) sich auf Kosten der visceralen Muskulatur entwickeln.

V.

		Hatschek Ammocoetes.		v. Wijhe Scyllium.
		Segmente.	Myotome.	Segmente.
Regio prootica.		I	Myotom reducirt.	
		II	M. lateralis oculi (m. rectus externus).	. . III
Regio metaotica.	Primärer Hinterkopf.	III	1-tes typisch entwickeltes Myotom.	. . IV
		IV	2-tes	. . V
	Hintere Kiemenregion.	V	3-tes	. . VI
		VI	4-tes.	. . VII
		VII	5-tes	. . VIII
		VIII	6-tes	. . IX
		IX	7-tes	

Nicht weniger interessant für die Erwägung der Frage über die Metamerie sind die Beobachtungen Kupffer's(27) über die Entwickelung der Kopfhöhlen bei Acipenser. Die beiden Kopfhöhlen des Acipenser, welche dem praemandibularen (dem 1-ten) und dem mandibularen (dem 2-ten) Somit v. Wijhe's entsprechen, sind nach Kupffer Derivate des Entoderms: in frühen Stadien der Entwickelung stellen sie hohle Auswüchse des vorderen Theils des Darmes vor. Später schnüren sie sich ab und bilden geschlossene Höhlen, von welchen die praemandibularen, wie bei den Haien, unter dem Gehirn durch eine hohle Commissur mit einander communiciren.

Nach ihrer Beziehung zu den Blutgefässen des Kopfes, zu den ektodermalen Verdickungen u. s. w., homologisirt sie Kupffer mit Kiementaschen. Wenn mann erwägt, dass aus ihnen sich bei den Haien die Augenmuskeln entwickeln [1]) und dass nach Hatschek gerade diese Muskeln bei Ammocoetes Derivate der visceralen Muskulatur sind, so scheint die Meinung Kupffer's unsere volle Aufmerksamkeit zu verdienen. Jedenfalls hat er bewiesen, dass die vorderen Kopfhöhlen (die vorderen Somite v. Wijhe's) Bildungen sui generis, verschieden von den übrigen Kopfsomiten sind. In diesem Sinne erscheint seine Arbeit nicht nur als Bestätigung der negativen Schlüsse Kastschenko's und Rabl's, sondern wirft auch ein neues Licht auf die Bedeutung der vorderen Kopfsegmente, indem sie eine positive Antwort auf die Frage giebt, was die vorderen Kopfhöhlen vorstellen.

Die Selachier waren das Lieblingsobjekt der Embryologen, welche sich mit der Metamerie des Kopfes beschäftigten. Die Zahl der Beobachtungen über die anderen Gruppen der Vertebraten ist verhältnissmässig weit geringer. Die Arbeiten, welche hierher gehören, kann man in zwei Kategorien eintheilen: erstens, die Forschungen, welche unter dem unmittelbaren Einfluss der über die Haifische gemachten Beobachtungen und Schlüsse vollbracht wurden; zweitens, die Arbeiten, deren Ausgangspunkt mehr oder weniger selbständig ist. Die mesodermalen Kopfsegmente sind bei den Amphibien früher als bei den Selachiern gefunden worden. A. Götte (22) kam in Jahre 1875 auf Grund embryologischer Beobachtungen zu den Schlusse, dass der Kopf der Vertebraten eine metamere Bildung ist: im Kopfe der Embryonen von Bombinator befinden sich 4 Paare innerer und 4 Paare äusserer mesodermaler Segmente. Das äussere und das innere Segment jeder Seite, zusammen genommen, entsprechen einem Rumpfsomit; aus ihnen entwickeln sich Nerven und Muskeln. Die zwei vorderen Segmente liegen vor der Gehörblase, die zwei hinteren hinter derselben, so dass auf die metaotische Region zwei Kopfsegmente kommen.

Bald nach der Erscheinung der Arbeit v. Wijhe's versuchte Ahlborn die Homologie zwischen den Kopfsegmenten der Anura (nach Götte), der Selachier (nach v. Wijhe) und von Petromyzon (nach eigenen Beobachtungen) festzustellen Er nahm an, dass die drei hinteren Segmente des Kopfes der Haie den drei hinteren

---

[1]) Ausser dem M. rectus externus.

Segmenten der Anura und den drei von ihm bei Petromyzon gefundenen entsprechen; die vorderen 6 Somite der Selachier sind nach ihm im Kopf des Bombinator durch ein Somit (das vordere Segment) vertreten, welches das Resultat ihrer Verschmelzung ist.

Einen Versuch, der Lösung der Frage über die Metamerie des Kopfes auf einem anderen Wege, nämlich von der Erforschung der Entwickelung des Kopfskelets der Urodela und Anura näher zu treten, finden wir in den Arbeiten Stöhr's (23, 24). Nach seinen Beobachtungen ist die hintere Abtheilung des embryonalen Schädels der Urodela (23) (der occipitale Bogen) dem oberen Bogen eines Wirbels ganz ähnlich; ihre Anlage vollzieht sich vollkommen selbstständig und unabhängig von den anderen Elementen des embryonalen Schädels: der Balkenplatte, der mit derselben verbundenen Schädelbalken und der knorpeligen Gehörkapseln. Später verschmelzen diese Theile mit einander, indem sie den continuirlichen knorpeligen Schädel des jungen Thieres bilden. Am Schädel der Embryonen der Anura unterscheidet Stöhr (24) folgende Theile: die Trabeculae cranii (Schädelbalken und Balkenplatte); hinter ihnen, zu den Seiten der Chorda, die mesotischen Knorpel und noch weiter hinten den Occipitalbogen. Alle diese Theile sind von der Anlage an durch dünne Knorpelstreifen verbunden. Bei den Urodela verknorpelt die mesotische Region lange nicht, und ist desswegen nicht in Form eines selbständigen Schädeltheiles (mesotische Knorpel), wie bei den Anura, ausgedrückt.

Auf Grund seiner Forschungen kommt Stöhr zu folgenden Schlüssen: am Schädel kann man zwei Regionen unterscheiden— die praevertebrale (nicht metamere) und die vertebrale (metamere). In letzterer Region war das Nervensystem einst von Elementen des Skelets, welche oberen Wirbelbogen vollkommen entsprachen, umgeben. Diese Theile wurden in Folge der Differenzirung des Nervensystems umgestaltet und verloren ihre ursprüngliche Form. Die Aehnlichkeit mit Wirbeln hat sich in ihnen um so mehr erhalten, je weiter caudal sie liegen.Nach der Meinung Stöhr's vergrössert sich beständig die Schädelregion auf Kosten der vorderen Rumpfregion: „Der Schädel ist in stetem caudalem Vorrücken begriffen".

Ferner berühren die Metamerie des Kopfes der Amphibien die Untersuchungen Houssay's (29, 30) (Siredon), Chiarugi's (31) (Bufo) und Miss J. B. Platt (32) (Necturus). Houssay (i. J. 1890) widmet der Erörterung des Kopfproblems die II, III, IV Abteilungen seiner „Etudes d'embryologie sur les vertébrés". Zuerst stellt er die allgemeinen Principien fest, auf deren Grund man die Zahl der Segmente im Kopf bestimmen kann (29).

Jedes Metamer wird bestimmt durch die Kiemenspalte und die Verbindung der dorsalen Wurzel des zu ihm gehörenden Nervs mit dessen distalem Ende, welches auf secundären Wege sich vom Ektoderm abgegliedert hat. An einem typischen Kopfsegmente [1]) erkennt Houssay folgende Theile an: 1) Einen Abschnitt des Mesoderms, 2) eine dorsale Nervenwurzel, 3) ein Ganglion, 4) einen postbranchialen Zweig, 5) eine entodermale Ausstülpung (evagination entodermique), 6) eine ektodermale Einstülpung (invagination ectodermique), welche der letzteren entgegen geht. Wenn von diesen sechs Merkmalen des Segments auch fünf verschwunden sind, und nur eines sich zwischen zwei typischen Metameren erhalten hat, so genügt es, um auf die Existenz eines verschwundenen typischen Segments zu schliessen [2]). Jedes Segment kann in zwei Theile zerfallen, wodurch es zweien neuen Segmenten den Anfang giebt. Es existirt eine vollständige Uebereinstimmung zwischen der Metamerie der Somiten (mesodermerie), der Kiemenbogen (branchiomerie), der Abtheilungen des centralen Nervensystems (neurotomie) und des peripherischen Nervensystems (neuromerie). Der Gang der Metamerie im Kopfe des Axolotl ist folgender. Das ursprünglich nicht segmentirte Mesoderm des Kopfes [3]) in der vorderen Region wird durch eine entodermale Ausstülpung [4]) in zwei Abtheilungen getheilt: in eine kleine vordere, (welche dem 1-ten Somit v. Wijhe's entspricht), und eine grosse hintere [5]). Die letztere zerfällt im folgenden Stadium noch in einige durch entodermale Ausstülpungen [6]) getrennte Segmente.

---

[1]) Für einen solchen hält der Autor z. B. ein Segment der branchialen Region, über dessen Theile, nach seiner Meinung, alle Embryologen einverstanden sind. Das letztere ist unrichtig: Ahlborn, Kastschenko, Gegenbaur u. a. erkennen in dieser Region keine Uebereinstimmung zwischen der Branchiomerie und der Mesomerie an. Ein wenig weiter (S. 237) sagt Houssay, dass die hinteren branchialen Segmente auf gleiche Weise zum Kopf und zum Rumpf gerechnet werden können.

[2]) Der Autor erhebt hier zu einem Dogma der Metamerie einen nicht bewiesenen Satz; bevor man auf Grund seiner Merkmale über die verschwundenen Metameren schliessen darf, wäre es nicht überflüssig zu beweisen, dass diese Merkmale in der That einander entsprechen, woran viele zweifeln. Ich verneine z. B. durchaus nicht, dass diese Merkmale einander entsprechen können, z. B. die Branchiomerie der Mesomerie (auf welche Weise der Autor es beweist, werden wir weiter unten sehen); vielleicht ist es auch in der That so, doch dessen ungeachtet kann man nicht, wie es Houssay thut, einen unbewiesenen, obzwar wahrscheinlichen Satz für ein wissenschaftliches Princip ausgeben.

[3]) Im Rumpf existiren in diesem Stadium Segmente des Mesoderms.

[4]) Nach Houssay, durch den Rest des Kiemenspalts unter dem Auge.

[5]) (29) Pl. XIII. 53.

[6]) (29) Pl. XII. 43, 44; Pl. XIII. 45, 46, 55.

Die mesodermalen Segmente dieses Stadiums homologisirt Houssay mit den Somiten v. Wijhe's:

Houssay.	v. Wijhe.
I. S. Nasal	I. Praemandibular.
II. S. Oculaire	II. Mandibular.
III. S. Mandibulaire	
IV. S.	
V. S.	
VI. S.	

Das vierte und sechste Segment zerfallen in einem späteren Stadium jedes in zwei Metameren, so dass man folgendes Bild der Segmentirung des Kopfes des Axolotl bekommt.

VI.

Houssay (Siredon).	v. Wijhe (Scyllium).
I. S. Nasal.	I Praemandibular.
II. S. Oculaire. (cristallo-hypophysaire).	II Mandibular.
III. S. Mandibulaire.	
IV 1) S. Hyomandibulaire.	III
V. S. Hyoide.	
VI. S. Auriculaire.	IV
VII. S. 1. I. Branchial.	
VIII. S. 2......	
IX. S. 3......	
X. S. 4......	

---

1) In seiner letzten Arbeit (30) erkennt Houssay zwischen der oralen und der hyomandibularen Kiemenspalte beim Axolotl noch eine Kiemenspalte (spiraculum) an.

Fast alle diese Metameren (ausser, wie es scheint, dem V-ten) [1] besitzen mesodermale Somite.

Sowohl aus dem Text, wie aus den Zeichnungen [2] kann man ersehen, dass Houssay einen Unterschied zwischen dem Myotom und dem Somit durchführt: er nennt, wie es scheint, Myotom das, was die Mehrzahl der Autoren in Einverständniss mit v. Wijhe Somit nennen,—d. h. eine Abtheilung des segmentirten dorsalen Mesoderms; und Somit nennt er eine Abtheilung des Mesoderms, welche zwischen zwei visceralen Spalten liegt, d. h. das, was man gewöhnlich einen visceralen Bogen nennt.

Den Ausdruck „Segment mesoblastique“ wendet er auf beide an. Dessen ungeachtet homologisirt Houssay seine Somite (Visceralbogen) mit den Somiten v. Wijhe's und Anderer [3].

Das ist besonders desswegen sonderbar, weil v. Wijhe das Somit (Abtheilung des dorsalen Mesoderms) von dem Visceralbogen (Abtheilung der Seitenplatte) scharf unterscheidet.

Ahlborn, indem er die Uebereinstimmung zwischen der Mesomerie und der Branchiomerie verneint, gebraucht die allgemein übliche Terminologie; Houssay, indem er behauptet, dass er die Uebereinstimmung zwischen der Mesodermerie und der Branchiomerie beobachtet habe, gebraucht (ohne dessen zu erwähnen) die Termine in einem anderen Sinne; daraus entsteht eine augenscheinliche Verwechselung der Begriffe. Es versteht sich von selbst, dass wenn mann Somit einen Visceralbogen nennt, die Uebereinstimmung zwischen der Segmentiruug der Somite und der Kiemenbogen eine vollkommene sein wird. Doch hat dann Houssay kein Recht, seine Somiten mit den Somiten v. Wijhe's und Anderer zu homologisiren, und zu behaupten, dass Ahlborn Unrecht habe.

Miss J. B. Platt (32) untersuchte die Entwickelung des Kopfes von Necturus, und berührt unter Anderem die Metamerie des Kopfmesoderms. Nach ihren Beobachtungen vollzieht sich die Segmentirung des Kopfes von Necturus eben so, wie bei Scyllium und Pristiurus (v. Wijhe); die Forscherin erkennt 4 mesodermale Segmente in der prootischen Region an (mit dem Unterschied, dass das I und II Segment v. Wijhe's hier verschmolzen sind) und 5 Segmente in der metaotischen Region.

---

[1] In seiner IV Etude (30) erkennt Houssay an, dass in allen Metameren Somite existiren, dass jedoch das VI und VII Somit mit einander verschmolzen sind.

[2] (29) S. 219, 243. Fig. Pl. XII. 43, 44; Pl. XIII. 45, 46; (30) Pl. II. 12, 13.

[3] (29) S 220, 222, 235.

Die Arbeit Chiarugi's (31) (i. J. 1891) betrifft die Umwandlungen, welche in den Muskelsegmenten der Hinterkopfregion der Kröte Statt finden. In der occipitalen Region der Embryonen von Bufo vulgaris befindet sich ein Kopfmyotom, welches nach innen vom N. vagus liegt. Später rückt die Reihe der Myotome nach vorwärts, wobei das einzige Kopfmyotom verkümmert und das 1-te Rumpfsomit in die Kopfregion eintritt. Das letzte verkümmert ebenfalls, und zugleich mit ihm reducirt sich auch sein Rückenmarknerv (der 1-te Rückenmarknerv des Körpers der Anura).

Indem ich die Entwickelung des Kopfes des Pelobates fuscus untersuchte, gelang es mir (33) (i. J. 1892) das Vorhandensein dreier mesodermaler Segmente, welche den 3 hinteren inneren Kopfsegmenten des Bombinator (Götte) entsprechen, zu constatiren. Die äusseren Segmente Götte's sind ectodermalen Ursprungs und stellen die sogenannten Ganglionarleisten der N. N. trigeminus, facialis, glossopharyngeus und vagus vor.

Wie man sieht, ist die Zahl der Arbeiten, welche die Segmentirung des Kopfes der Amphibien berühren, sehr gering: dessen ungeachtet finden wir hier dieselbe Verschiedenheit der Meinungen, wie bei den Selachiern: die von den Forschern angenommene Zahl der Kopfsomiten ist sehr verschieden: von 4 (Götte) bis 9 (J. B. Platt) [1].

Die ersten Arbeiten über die Segmentirung des Kopfes der Sauropsida stehen in enger Beziehung zu den Beobachtungen über die Selachier.

V. Wijhe (34) fand bald nach seiner Untersuchung über die Segmentirung des Kopfes der Haie (1882) Kopfsegmente bei den Reptilien und Vögeln. Spätere Forscher versuchten, die Homologie zwischen den Segmenten der Sauropsida und der Selachier festzustellen.

Die Homologa der 3 vorderen „head-cavities" der Haie befinden sich nach den Beobachtungen Oppel's (35) [2]) im Vorderkopfe bei Anguis fragilis in der Form dreier Höhlen mit epithelialen Wandungen. Er homologisirt sie mit den drei vorderen Somiten v. Wijhe's, obgleich er dabei bemerkt, dass die Bildung der Muskulatur in ihnen auf andere Weise vor sich geht, als in den

---

[1] Da die Somite Houssay's den Somiten anderer Autoren nicht entsprechen, so nehme ich sie hier nicht in Betracht.

[2] Diese Kopfhöhlen bei den Sauropsida wurden schon früher von C. K. Hoffmann (1886—1888), Orr (1887), Ostroumoff (1888) und v. Bemmelen (1889) gesehen.

Somiten des Rumpfes. Diese Bemerkung hat eine um so grössere Bedeutung, dass v. Kupffer (27), welcher bei den Embryonen der Ente zwei Kopfhöhlen gefunden hat, beobachtete, dass sie sich in die Darmhöhle öffnen, und auf diese Weise Derivate nicht des Mesoderms, sondern des Entoderms sind; er homologisirt sie mit den Kopfhöhlen des Acipenser. Das 4-te und 5-te Somit v. Wijhe's entwickeln sich nach Oppel bei den Reptilien nicht (sie sind auch bei den Selachiern schwach ausgedrückt); die hintersten Kopfsomiten (vom 6-ten bis zum 9-ten) wurden bei ihren von v. Wijhe gefunden.

Es existirt eine ganze Reiche Beobachtungen über die Entwickelung der occipitalen Region der Sauropsida und der Mammalia, und in diesen Beobachtungen unterscheidet sich der Gesichtspunkt durch eine grössere Selbstständigkeit als bei den Autoren der soeben referirten Arbeiten.

Bei den Reptilien wurde die Segmentirung dieser Region ausführlich von Hoffmann (1887), Bemmelen (1889) und Chiarugi (1890) verfolgt. Nach den Forschungen Hoffmann's (36) befinden sich bei den Embryonen der Lacerta in der Occipitalregion 5 Kopfmyotome; das vorderste von ihnen, welches rudimentär ist, liegt hinter dem N. vagus. Den vier hinteren von diesen Myotomen entsprechen 4 ventrale Wurzeln, von welchen die vordere verkümmert, und die drei übrigen den Hypoglossus bilden; an einem späteren Stadium gehen sie durch einzelne Oeffnungen des occipitalen Knorpels; das vordere Myotom besitzt keine entsprechende ventrale Wurzel. V. Bemmelen (37) (1889) und Chiarugi (38) (1890) haben die Entwickelung der occipitalen Region bei den Eidechse verfolgt, und in ihren Hauptzügen stimmen die Beobachtungen beider Forscher überein.

Bei den Embryonen von Lacerta [1]) befinden sich in der occipitalen Region 4 Myotome (das vordere liegt nach innen vom N. vagus). Jedem von ihnen entspricht eine ventrale Wurzel. Vor dem 1-ten Myotom liegt noch eine ventrale Wurzel (Chiarugi). Nach v. Bemmelen sind solcher vorderer rudimentärer Wurzeln ohne entsprechende Myotome zwei. Gegenüber den 3 hinteren ventralen Wurzeln liegen rudimentäre ventrale Wurzeln, welche später verkümmern. Die ventralen Wurzeln der occipitalen Myotome und die 1-te (nach v. Bemmelen die 2-te) Halswurzel geben

---

[1]) Bei **Chiarugi** finden sich Beobachtungen über Tropidonotus natrix vor, doch berühre ich sie nicht, da sie nach den Worten des Autors selbst sehr unvollständig sind.

den Hypoglossus. Indem wir diese Beobachtungen mit den Beobachtungen Hoffmann's vergleichen, sehen wir, dass Chiarugi und v. Bemmelen das vordere (1-te) Myotom Hoffmann's nicht gefunden haben; dafür sind bei Lacerta nach ihren Beobachtungen, mehr segmentale Wurzeln des Hypoglossus, als deren Hoffmann gesehen hatte. Wovon diese Verschiedenheit der Meinungen abhängt, festzustellen, und dieselbe zu beseitigen,—ist die Aufgabe einer künftigen Forschung. Alle Beobachter stimmen darin überein, dass die vorderen Myotome und Nerven äusserst reducirt sind, und dass ihre fernere Reduction von vorne nach hinten geht.

Bei den Vögeln sind nach A. Froriep's (29) Beobachtungen (über das Hühnchen) 4 Myotome: den zwei hinteren entsprechen ventrale Nervenwurzeln (Hypoglossus). Aeusserst interessant ist die Beobachtung, dass in diesen zwei hinteren occipitalen Segmenten sich bindegewebige Anlagen von Wirbeln bilden, welche vollkommen ähnlich den Halswirbelanlagen desselben Stadiums sind; ausserdem sah Froriep später in der occipitalen Region in den 3 hinteren Segmenten Bildungen, welche er mit den Anlagen von Rippen homologisirt.

Chiarugi (38) beobachtete vor diesen occipitalen Myotomen noch mesodermale Segmente (ihre Zahl konnte er nicht bestimmen), welche, ohne Muskelfasern zu erzeugen, verschwinden; das vordere Myotom, in welchem sich Muskelfasern entwickeln, liegt hinter dem N. vagus. Im ganzen sind beim Hühnchen nach Chiarugi 4 occipitale Myotome, von welchen die drei hinteren [1]) Nerven haben: dorsale und ventrale Wurzeln, von welchen letztere den Hypoglossus geben. Die occipitalen Myotome reduciren sich später fast vollkommen, wobei die Reduction wiederum von vorne nach hinten geht.

Ueber diejenigen Somite des Kopfes des Hühnchens, welche ohne Muskelfasern (Chiarugi) zu erzeugen verschwinden, giebt es Beobachtungen von Miss J. B. Platt und N. W. Goronowitsch (40).

Nach Goronowitsch erscheinen im Kopfe des Hühnchens in frühen Stadien 3 Somite, wobei die Segmentirung des Kopfes von hinten nach vorne geht; das seinem Erscheinen nach erste Kopfsomit [2]) liegt gegenüber der Anlage des N. vagus (nach aussen von demselben), es ist das hinterste (3-te) Somit des Kopfes. Vor ihm befindet sich hinter der Gehörblase das zweite Somit; endlich liegt vor dem Ohr ein sehr rudimentäres erstes Somit.

---

[1]) Und nicht zwei, wie Froriep dachte.

[2]) Das ist das erste im Embryo erscheinende Somit.

Es kommen also auf die metaotische Region in frühen Stadien zwei mesodermale Segmente. Später verschwinden diese Kopfsomiten, indem sie in einzelne Zellen zerfallen. Für die Frage über die Metamerie des Kopfes bei den Sauropsida ist sehr wichtig Goronowitsch's Beobachtung, dass diese Somiten in keiner Beziehung zu den occipitalen Myotomen von Froriep[1]) stehen, weil sie in früheren Stadien verschwinden, als diejenigen sind, von welchen an Froriep seine Forschung angefangen hat. Nach dem Verschwinden des letzten Kopfsomits fängt das allmählige Vorrücken der Rumpfsomite nach vorne an. Das sind gerade die occipitalen Myotome Froriep's und Chiarugi's.

Die Entwickelung der occipitalen Region der Säugethiere hat Froriep (41, 42) (Embryonen des Schafes und der Kuh) verfolgt. Seine Beobachtungen sind von Chiarugi (38) verificirt und bestätigt worden (Embryonen des Kaninchens). Die Resultate beider Forscher stimmen überein: bei den Säugethieren sind in der occipitalen Region hinter dem Vagus drei Myotome (I, II, III) und vier ventrale Wurzeln (1, 2, 3, 4), von welchen die drei hinteren (2, 3, 4) den drei occipitalen Myotomen entsprechen; diese Wurzeln geben, indem sie sich vereinigen, den N. hypoglossus; zwei von ihnen (3, 4) haben dorsale ganglionäre Wurzeln. Gegenüber dem hintersten (III) Myotom legt sich in der occipitalen Region ein echter knorpeliger Wirbel an, welcher später mit dem Schädel verschmilzt.

Froriep erkennt eine vollkommene Homologie zwischen den hinteren occipitalen Myotomen der Säugethiere und der Vögel an. Chiarugi (38) äussert die Vermuthung, dass bei den Säugethieren die Assimilation der Halssegmente von Seiten des Kopfes progressiv während der phylogenetischen Entwickelung vor sich ging, so dass die vorderen occipitalen Segmente, welche schon bei den Vögeln und den Reptilien äusserst reducirt sind, bei den Säugethieren vollkommen verschwanden. Statt ihrer traten zu den Bestandtheilen des Kopfes Segmente, welche den ersten Halssegmenten der Sauropsida entsprechen, hinzu. Zur Bestätigung dieser Hypothese führt er folgende Erwägungen an. Erstens sind die Kopfsegmente der Säugethiere weniger reducirt[2]) als die ent-

---

[1]) Und Chiarugi's.

[2]) Nach den Beobachtungen Mayer's erhält sich das dorsale Ganglion des Hypoglossus bei einigen Säugethieren auch im erwachsenen Stadium.

sprechenden Segmente der Vögel und der Reptilien: bei einem von ihnen bildet sich sogar ein knorpeliger Wirbel. Zweitens haben die vorderen Halsnerven der Sauropsida keine dorsale Wurzeln, welche sich bei den Säugethieren erhalten, d. h. sie sind bei den Sauropsida mehr reducirt. Nach der systematischen Stellung der Reptilien und der Säugethiere könnten wir das Umgekehrte erwarten. Indessen werden diese Thatsachen sehr gut erklärt, wenn man annimmt, dass die hinteren occipitalen Segmente der Säugethiere den vorderen Halssegmenten der Vögel und der Reptilien entsprechen.

Die Forschungen und die Ansichten Froriep's haben einen sehr grossen Einfluss auf die Frage über die Segmentirung des Kopfes gehabt. Indem er hauptsächlich an den höheren Amnioten arbeitet, dehnt Froriep seine Resultate auf alle Vertebraten aus. Am Kopf unterscheidet er zwei Regionen: eine vordere, cerebrale oder praespinale und eine hintere spinale. Die praespinale Region des Kopfes zerfällt ihrerseits in eine evertebrale vordere Abtheilung, welche nicht segmentirt ist, und in eine pseudovertebrale oder chordale; die letztere stellt eine selbstständig und eigenthümlich segmentirte Abtheilung des Kopfes vor. In der spinalen Region kann man ontogenetisch Elemente, welche den Wirbeln entsprechen, constatiren. Die Grenze zwischen der spinalen und praespinalen Region bildet die Austrittstelle des N. vago-accessorius. Zwischen beiden Regionen existirt eine tiefgreifende Differenz: in der ersten ist eine Segmentirung sui generis zu sehen, in der zweiten eine Umwandlung der Rumpfsegmente, welche durch ihre Verschmelzung die occipitale Abtheilung des Kopfes erzeugen.

Nach dieser Ansicht vergrösserte sich der Kopf der Vertebraten allmählig auf Kosten der Segmente der Halsregion. Die occipitalen Somite der höheren Vertebraten homologisirt Froriep mit den 3 hinteren Somiten der Selachier, welche von den Wurzeln des Hypoglossus innervirt werden. Der Vagus und der Hypoglossus sind nach seiner Meinung zwei vollkommen selbständige Nerven, welche keine Beziehung zu einander haben. Der N. hypoglossus gehört der spinalen Region des Kopfes an; der N. vagus — der praespinalen. Der Unterschied zwischen diesen Regionen überträgt sich von selbst auf die Nerven und drückt sich unter Anderem in deren Verhalten zu den Somiten aus. Ein Nerv, welcher den Rückenmarkcharakter an sich trägt (der Hypoglossus), liegt nach innen von der Myotomenreihe, ein typischer Kopfnerv (z. B. der Vagus) liegt nach aussen von ihr [1]).

Indem wir die Uebersicht der Arbeiten über die Metamerie des Kopfes beschliessen, haben wir das Recht, uns die Frage vorzulegen, was denn im Ganzen durch diese zahlreiche Arbeiten erreicht worden ist? Es ist unzweifehhaft, dass der Kopf der Vertebraten eine metamere Bildung vorstellt, und dass in ihm sich Somite befinden, welche mit den Rumpfsomiten homolog sind. Aus Beobachtungen über sehr verschiedene Gruppen der Vertebraten sieht man, dass die zwei vorderen Kopfhöhlen Balfour's (das 1-te und 2-te Somit v. Wijhe's) [2]) Bildungen sui generis sind, welche sich stark von den übrigen Kopfsomiten unterscheiden, und dass sie schwerlich mit den letzteren homolog sind. Was diese Höhlen — nach Kupffer Ausstülpungen des Darmes—vorstellen, ist einstweilen sehr schwer mit Sicherheit zu sagen: die wahrscheinlichste scheint Kupffer's Hypothese zu sein, welcher sie für rudimentäre Kiemensäcke hält. Hinter diese Höhlen liegen die echten Kopfsomite.

Die Frage über ihre Zahl erscheint bis jetzt nicht gelöst; warscheinlich hängt es theilweise davon ab, dass die Grenze zwischen dem Kopf und dem Rumpf nicht mit genügender Genauigkeit bestimmt wurde, obgleich durch diesen Umstand allein man schwerlich den Widerspruch zwischen so divergirenden Meinungen wie Dohrn's und Rabl's erklären kann. Ferner ist noch ungewiss, in welchem Verhältniss die vorderen Metameren des Kopfes der Rochen (Dohrn, Killian) zu den Kopfhöhlen des Acipenser (v. Kupffer) stehen. Es ist sehr wahrscheinlich, das einige Somite des Kopfes von Torpedo den vorderen Entodermtaschen des Acipenser und der Neunaugen entsprechen, was man aus der Homologie der Augenmuskeln und ihrer Nerven bei diesen Fischen schliessen kann. Wo hier die Grenze zwischen den echten Somiten und den Somiten nicht homologen Kopfhöhlen liegt, kann nur eine neue Untersuchung entscheiden.

Man kann das Princip Gegenbaur's über die Uebereinstimmung zwischen der Branchiomerie und der Mesomerie noch nicht für genau festgestellt halten: die Mehrzahl der Forscher nimmt den

---

[1]) Die Beobachtung Goronowitsch's, dass beim Hühnchen die Kopfsomiten in derselben Reziehung zu den Nerven stehen, wie die Rumpfsomiten, d. h. dass sie nach aussen vom Nerv (Vagus) liegen, zeigt dass die Verschiedenheit keine grundsätzliche ist.

[2]) Warscheinlich auch die „Anterior head-cavity" (Acanthias).

Satz, dass jedem Kopfsegment ein visceraler Bogen entsprechen müsse, gerade als ein des Beweises nicht bedürfendes Princip an. Nach dieser Ansicht gehört der ganze Kiemenapparat dem Kopfe an. Gegenbaur hält für einen Beweis dessen, dass ursprünglich die Somite und die Visceralbogen einander entsprechen, die Vereinigung der zwei vorderen Kopfhöhlen mit den betreffenden Visceralbogen (v. Wijhe). Wir haben gesehen, dass die späteren Forscher gerade diese Bildungen als den Somiten nicht homolog anerkannt haben.

Zu Gunsten der Meinung Gegenbaur's sprechen folgende Beobachtungen: die ursprüngliche Uebereinstimmung zwischen den Myotomen und den Kiemenspalten bei Amphioxus, und die Beobachtungen Hatschek's über die Uebereinstimmung zwischen der Segmentirung der ventralen Abtheilung des seitlichen Muskels und der Metamerie der visceralen Spalten bei Ammocoetes; doch entspricht schon hier die Segmentirung der dorsalen Abtheilung des seitlichen Muskels nicht ganz der Segmentirung der ventralen Abtheilung. Dafür aber führt Hatschek, im Gegensatz zur herrschenden Meinung, den Satz durch, dass der Kiemenapparat ursprünglich sowohl den Metameren des Kopfes, als auch des Rumpfes gehört [1]).

Auf ungenügende Weise ist auch der Widerspruch zwischen den Forschern, welche die Homodynamie der spinalen und praespinalen Metameren anerkennen, und denjenigen, welche sie verneinen, gelöst.

Nicht weniger fraglich bleibt auch die Frage, ob der Kopf sich allmählig auf Kosten der Metameren gebildet hat, so dass seine Grenze sich successiv caudalwärts verschob, oder ob beide Abtheilungen, der Kopf und der Rumpf, sich zu gleicher Zeit aus einem primitiven indifferenten Zustand in zwei verschiedenen Richtungen differenzirt haben, wobei sich die Grenze zwischen ihnen (N. vagus) mit einem Mal festgestellt hat.

Bei solcher Verschiedenheit der Meinungen der competentesten Forscher kann man schwerlich das Kopfproblem für vollkommen genügend gelöst halten. Die Metamerie des Kopfes der Vertebraten ist eine Thatsache, doch haben wir bis jetzt keine Theorie der Metamerie des Kopfes. Wie uns scheint, kann man eine solche Theorie aufbauen nur nachdem man eine viel grössere Zahl der Vertreter der Vertebraten, als es bis jetzt geschehen ist, untersucht haben wird—und zugleich durch eine äusserst detaillirte Vergleichung zwischen ihnen, nachdem man die Zahl der Metameren und wo möglich die Uebereinstimmung zwischen den einzelnen Systemen der metameren Organe des Kopfes festgestellt haben wird. In erster Reihe muss dabei die Beobachtung über das wirkliche Verhältniss der Organe, aber keine aprioristische Vorstellung über die nothwendigen Bestandtheile eines Kopfmetamers stehen. Man darf ferner nicht ausser Sicht lassen, dass in der vergleichenden Anatomie, sowohl als in der vergleichenden Embryologie, diejenige Vergleichung die gültigste und beweisendste ist, welche successiv durch die in systematischer Hinsicht einander am nächsten stehenden Gruppen geht. Hier sehen wir die allmähligen Uebergänge in der Organisation und in den Entwickelungsprocessen, während wir, wenn wir entfernte Vertreter der Vertebraten mit einander vergleichen, uns immer der Gefahr aussetzen, analoge Merkmale für homologe anzunehmen.

---

[1]) In der Arbeit von Miss J. B. Platt sind Beobachtungen über die Uebereinstimmung zwischen der Branchiomerie und der Mesomerie angeführt. Darüber siehe den speciellen Theil.

Nur auf solchem Wege eingehender Vergleichung nahestehender Gruppen können wir hoffen, die primitiven Merkmale von den coenogenetisch erworbenen secundären zu unterscheiden und uns eine einheitliche Vorstellung von der Evolution des Kopfes der Vertebraten aufzubauen.

SPECIELLER THEIL.

Acipenser ruthenus.

> Les multiples et réciproques contre-épreuves d'une méthode et d'une science par une autre, si imposante que soit leur autorité, laissent pourtant place, après elles, à une vérification plus décisive encore; et celle-ci, qui d'ailleurs est souvent la seule possible, est un *dernier appel aux faits.*
>
> I. Geoffroy Saint-Hilaire. Histoire naturelle générale des règnes organiques.

Die Zahl der Beobachtungen über die Entwickelung der Occipitalregion beim Sterlet ist sehr gering. In der Monographie Zalensky's (44) habe ich folgende Angaben über die Veränderungen, welche in dieser Region bei Acipenser ruthenus [1]) vor sich gehen, gefunden. Die oberen Bogen der Wirbelsäule reichen, nach Zalensky, bis zu den Ohrkapseln; ihre unmittelbare Fortsetzung bildet die Region der Parachordalia. In dem vorderen Theil des Körpers, hinter den Gehörkapseln erweitern und verdicken sich die Bogen, angefangen vom Bezirk des dritten Paares der Myokommata, so dass sie in der Form grosser bogenförmiger Platten erscheinen, welche sich um das Mark umbiegen und nach oben wachsen. Die Ursegmente reichen nur bis zum hinteren Theil des Kopfes des Embryos. Das vordere primitive Segment grenzt an die Gehörkapseln, folglich gehen auch die Muskelplatten, welche sich später aus den Ursegmenten bilden, nicht in die Kopfregion des Embryos über und können kein Material zur Bildung der Muskeln im Kopfe liefern.

---

[1]) Siehe S. 410, 412, 424, 441, 471.

In der Arbeit W. K. Parker's (45) über die Entwickelung des Kopfskelets des Sterlet und des Störs findet sich nur eine Erwähnung davon, dass in der Occipitalregion sich eine „occipital arch" und „exoccipital region" befinden, — ein Theil des Skelets, welcher hinter der Ausgangsstelle des N. vagus liegt und einen unmittelbaren Fortsatz der Parachordalia nach hinten bildet. Diese Abtheilung, welche Parker zum Schädel rechnet, entspricht scheinbar Zalensky's vorderen erweiterten Wirbelbogen.

Weder der eine, noch der andere Forscher zieht Schlüsse über die Metamerie des Kopfes aus Beobachtungen über die Nerven und mesodermalen Segmente dieser Region, was nach dem damaligen Zustand der Frage über die Segmentirung vollkommen verständlich ist.

Die Auslegung meiner eigenen Beobachtungen werde ich gerade von diesen Bildungen anfangen, welche, wie wir gesehen haben, nach ihrer Bedeutung den ersten Platz bei der Bestimmung der Metameren des Kopfes der Vertebraten eingenommen haben.

Die Stadien der post-embryonalen Entwickelung des Sterlet werde ich nach dem Vorgange Zalensky's [1]) durch die Buchstaben *A*, *B*, *C*, *D* bezeichnen. Da, wo ich zwischen den Stadien Zalensky's Zwischenstadien untersuchte, werde ich sie ebenfalls durch seine Buchstaben, jedoch mit Zeichen versehen, bezeichnen; z. B. A_1, A_2, A_3 bedeuten eine Reihe von Stadien zwischen den Stadien *A* und *B* Zalensky's.

Am ersten Tage nach dem Ausschlüpfen eines jungen Sterlet aus dem Ei, d. h. in einem Stadium, welches annähernd dem Stadium *A* Zalensky's entspricht, kann man an horizontalen Schnitten [2]) Folgendes beobachten. Das centrale Nervensystem stellt ein Rohr vor, in dessen vorderem Theile die Abtheilungen des Gehirns schon deutlich zu sehen sind. Die Gehörblase hat eine kugelige Form:

---

[1]) (44) S. 245.

[2]) Die Methoden der Untersuchung sowohl der Embryonen der Sterlet, als der Urodela und Anura, waren folgende: Fixirung mittelst Sublimat-eisessig, nachfolgende Bearbeitung mit 35%, 50% und 70% Alcohol, und Entziehung der Krystalle des Sublimats durch Jod. Färbung mit Boraxarmin (Grenacher) in toto und nachfolgende Färbung der Schnitte mit Delafield's Haematoxylin oder Picrinsäure. Die Einbettung in Paraffin oder, wenn es nöthig war, in Photoxylin und nachher in Paraffin wurde auf gewöhnliche Weise vollzogen; wobei in Bezug auf die Embryonen des Sterlet es vortheilhaft ist, wo möglich eine Erwärmung bis zu hohen Temperaturen (über 50° C) zu vermeiden. Die Dicke der Schnitte war 8, 10, 14 μ; für grosse Objecte 20, 24 μ. Die Embryonen der Sterlet fixiren sich sehr gut durch Sublimat-eisessig; die Kleinenbergsche Flüssigkeit taugt für sie nicht, weil in ihr die Eier platzen, wobei der Dotter herausfliesst.

die Theile des Ohres haben noch nicht angefangen, sich zu differenziren. Das Auge befindet sich im Stadium eines Bechers mit doppelter Wandung, doch hat sich die Linse noch nicht vollkommen vom Ectoderm abgelöst. Die Anlagen der Kopfnerven sind sehr deutlich zu sehen; unmittelbar hinter der Gehörblase liegt die Anlage des N. vagus, welche durch einen dünnen Stiel mit dem Gehirn verbunden ist.

Nach aussen vom Rückenmark liegen die Muskelsegmente, welche deutlich durch Myokommata getrennt sind; an den Muskelfasern ist noch keine Querstreifung bemerkbar. In allen Geweben befinden sich Dotterkörner in verschiedener Anzahl: im Nervensystem weniger, in den Myotomen mehr. Die Reihe der Myotome endigt vorn gerade gegenüber dem N. vagus,—so dass das erste Myotom mit seiner vorderen Hälfte vor und auswärts von der Anlage des N. vagus liegt. Nach vorne vom N. vagus habe ich beim Sterlet keine Myotome gesehen.

Seitwärts vom oberen Theile des Nervenrohrs liegen von beiden Seiten die Ganglienleisten, als zwei längslaufende Stränge dichtgedrängter Zellen, welche sich dicht an das Gehirn anlegen. In diesem Stadium giebt es noch keine differenzirte ganglionäre Auswüchse. Nach vorne werden die Ganglienleisten ein wenig dünner und vereinigen sich mit der Wurzel der Anlage des N. vagus. Ventrale Wurzeln scheinen in der vorderen Region des Körpers noch zu fehlen.

Das folgende Stadium (A_1), welches dem soeben beschriebenen sehr nahe steht, unterscheidet sich durch eine geringere Menge von Dotterelementen in den Geweben und eine etwas grössere Differenzirung der letzteren.

An sagittalen Schnitten durch den Embryo in diesem Stadium sieht man Folgendes. Eben so wie im vorigen Stadium, endigt die Reihe der Myotome vor der Anlage des N. vagus. Zu den Seiten des centralen Nervensystems haben sich ganglionäre Auswüchse [1]) und ventrale Wurzeln der Rückenmarknerven differenzirt. Ihre Beziehung zu den Myotomen ist folgende: an der rechten Seite des Embryos, gegenüber dem von vorne gerechnet fünften Myotom liegt der erste Rückenmarknerv, welcher aus einer dorsalen und einer ventralen Wurzel besteht. Nach vorne von ihm giebt es keine Rückenmarknerven. Eben solche Nerven liegen vor dem 6-ten, 7-ten und den folgenden Myotomen. An der linken Seite des Embryos befindet sich gegenüber dem vierten Myotom eine ventrale Wurzel (eine entsprechende dorsale fehlt); dem fünften und den folgenden Myotomen etsprechen, wie auf der rechten Seite, vollständige Rückenmarknerven.

---

[1]) Da die Entwickelung der Rückenmarknerven für mich nur eine topographische Bedeutung hat, so werde ich bei fernerer Auseinandersetzung die „ganglionären Auswüchse des Rückenmarknerven“ einfach „dorsale Wurzeln“ nennen, unabhänging vom Grade ihrer histologischen Differenzirung.

Vor der ersten dorsalen Wurzel, in gleicher Höhe mit derselben, sieht man den Rest vom vorderen Ende der Ganglienleiste, welcher auch hier sich mit der Wurzel des N. vagus vereinigt.

Im folgenden von mir untersuchten Stadium fängt in der Gehörblase der recessus labyrinthi (Fig. 1, 2) an, sich zu bilden. Im Auge hat sich die Linse vom Ectoderm abgelöst und hat das Aussehen einer inwendig hohlen Blase; die Parachordalia legen sich an, doch hat die Bildung des Operculum noch nicht angefangen, so dass dieses Stadium jünger ist, als das Stadium *B* Zalensky's. Ich werde es durch A_2 bezeichnen.

An horizontalen Schnitten durch den Embryo in diesem Stadium sieht man deutlich die Beziehung der dorsalen Wurzeln der Spinalnerven zu den Myotomen.

Die vordere dorsale Wurzel (linke Seite) liegt gegenüber dem von vorne an gerechnet fünften Myotom (Fig. 1, *Sp.* d_1); die entsprechende Wurzel der rechten Seite fehlt.

Das vordere Myotom der linken Seite des Körpers ist schwächer entwickelt, als die übrigen, was auf Fig. 2, M_1 zu sehen ist. Das erste Myotom der rechten Seite ist in der Rückenregion vollkommen verschwunden, und ist nur in der ventralen Region im Niveau der Chorda ausgedrückt; in seinen Muskelfasern hat Fettdegeneration angefangen; dies alles weist deutlich darauf hin, dass die Myotome des ersten Paares zu verkümmern beginnen. Das vordere Paar der ventralen Wurzeln entspricht dem vierten Paar der Myotome (Fig. 2, *Sp.* v_1); diese Wurzeln sind an beiden Seiten vorhanden. Interessant ist die Beziehung des N. vagus zu den Myotomen: in der dorsalen Region sieht man deutlich, dass die Anlage des N. vagus *nach innen* vom vorderen Myotom liegt, d. h. *dass diese Anlage zu ihm in derselben Beziehung steht, wie die Rückenmarknerven zu den entschprechenden Myotomen.* An Schnitten, welche mehr ventral geführt worden sind, sieht man, dass das vordere degenerirende Myotom kürzer als die anderen geworden ist, so dass es hinter dem N. vagus liegt; noch einige Schnitte weiter convergiren die vorderen Myotome beider Seiten zur Chorda, wobei sich das erste Paar der Myotome an dieselbe unmittelbar seitwärts anlegt. In dieser Region fängt die Erweiterung der Anlage des N. vagus an, welche seiner Zertheilung in branchiale Zweige voranläuft, so dass der N. vagus nach hinten und aussen (d. h. zur Haut hin) rückt und auswärts von der Reihe der Myotome zu liegen kommt. Auf Fig. 1 ist durch *N. vg.* der genannte Rest des vorderen Theiles der mit dem N. vagus verbundenen Ganglienleiste bezeichnet.

In demselben Stadium fängt auch die Bildung der Parachordalia an als eine Anhäufung mesodermaler Zellen zu beiden Seiten des vorderen Endes der Chorda. Diese Anhäufung liegt vor der Stelle, wo die Myotome endigen.

Bevor ich mich zu der Vergleichung dieses Stadiums mit dem vorhergehenden wende, werde ich die Beobachtungen über eine andere Reihe von Schnitten desselben Stadiums anführen. Die allgemeine Entwickelung der Organe des Embryos ist eben dieselbe, wie bei dem so eben beschriebenen, d. h. beide haben zu je einem Paar ventraler Rückenmarkwurzeln gegenüber dem vierten Paar Myotome; die vordere dorsale Wurzel (welche auch hier nur an der einen Seite des Körpers vorhanden ist) liegt gegenüber dem Myotom des fünften Paares; das erste Paar Myotome hat zu verkümmern angefangen. Gegenüber dem dritten Myotom der rechten Seite sieht man eine Gruppe von Zellen und Faserchen, welche einer schwach entwickelten ventralen Wurzel ähnlich ist; diese Bildung liegt in einem Niveau mit den ventralen Wurzeln. An der linken Seite giebt es nichts derartiges.

Jetzt wende ich mich zu der Frage, welche Veränderungen sich in diesem Stadium (A_2) im Vergleich mit dem vorhergehenden (A_1) vollzogen haben. In Betreff der dorsalen Wurzeln ist es leicht zu antworten: dem Anschein nach fängt die dorsale Wurzel des fünften Myotoms an zu verkümmern. Beim vorhergehenden Stadium (A_1) waren die dorsalen Wurzeln dieses Segments (des 5 ten) an beiden Seiten entwickelt; beim Stadium A_2 befinden sie sich nur an einer Seite. Nach ihrem Aussehen kann man ebenfalls den Anfang des Processes der Verkümmerung voraussetzen: sie sind schwächer ausgedrückt als die dorsalen Wurzeln der hinter ihnen liegenden Myotome.

Schwieriger ist es, eine bestimmte Meinung über die vorderen Myotome und die dorsalen Wurzeln der Rückenmarknerven zu äussern. Beim Stadium A_1 lag gegenüber dem vierten Myotom die ventrale Wurzel (an einer Seite). Da erstens die vorderen Myotome in diesem Stadium noch keine Merkmale von Verkümmerung an sich tragen und zweitens das Stadium A_1 ein vergleichungsmässig sehr frühes ist, so kann man naturgemäss voraussetzen, dass die vordere ventrale Wurzel des Stadiums A_1 nur angefangen hat, sich zu entwickeln, und dass sie beim Stadium A_2 durch ein Paar ventraler Wurzeln des 4-ten Segments vorgestellt ist. Bei diesem Segment habe ich keine dorsalen Wurzeln beobachtet; ich vermuthe, dass sie sich in defferenzirter Gestalt beim Sterlet nicht entwickeln.

Was die Gruppe von Zellen und Faserchen, welche gegenüber dem Myotom des 3-ten Paares des Stadium A_2 liegt, vorstellt, ist sehr schwierig zu sagen: ich habe sie nur an einer Schnittserie des Stadiums A_2 [1]) beobachtet, wo sie einer schwach ausgedrückten Wurzel ähnlich ist. Beim folgenden Stadium (*B* Zalensky's) giebt es gegenüber dem dritten Myotom keine ventrale Wurzel.

Am meisten Wahrscheinlichkeit für sich hat die Voraussetzung [2]), dass wir es hier mit einer rudimentären Wurzel des dritten Segments zu thun haben, welche sich zwischen den Stadien A_1 und A_2 anlegt und sehr schnell verschwindet; sie hat keine entsprechende dorsale Wurzel.

Beim folgenden Stadium (Fig. 3, 4, 5) (wo das operculum sich zu entwickeln anfängt—Zalensky's Stadium *B*), ist der Process der Anlage der Elemente des Skelets des Schädels weiter vorgeschritten und reicht schon bis in die Region der vorderen Myotome. Ich werde zuerst die Beziehung zwischen den Myotomen und Nerven beschreiben. Das erste Myotom, welches stark reducirt ist, liegt gegenüber dem Ausgangspunkt des N. vagus; sowohl dasselbe, als auch die folgenden zwei Myotome haben keine Rückenmarknerven. Die erste dorsale Wurzel liegt gegenüber dem fünften Myotom (sie ist nur auf der rechten Seite vorhanden). Das vordere Paar der ventralen Wurzeln liegt gegenüber dem vierten Paar der Myotome (Fig. 3, *Sp.* v_1). Die allgemeine Anordnung der Myotome und Nerven ist folglich dieselbe wie im vorigen Stadium. Einige Veränderungen bemerkt man an den vorderen Myotomen: ihr vorderes Paar hat sich nur an den Seiten der Chorda erhalten (Fig. 5. M_1); in der dorsalen Region hat es sich vollkommen reducirt (Fig. 3, 4). Die Myotome des folgenden Paares (des 2-ten) fangen ebenfalls an, sich zu reduciren— in der dorsalen Region sind sie merklich kürzer als die folgenden Myotome (Fig. 2, M_2). An horizontalen Schnitten durch dieses Stadium, zwischen dem Mark und den Myotomen, gegenüber dem dritten, vierten und theilweise fünften Myotom, sieht man jederseits des Marks eine Anhäufung mesodermaler Zellen. Das ist die erste Anlage des Occipitaltheils des Schädels (Fig. 3, 4, 5, *P. oc.*). Sie bezieht sich zur Chorda ähnlich den Anlagen der oberen Bogen der Wirbelsäule, mit dem Unterschied, dass jeder obere Bogen des Wirbels einem Segment entspricht (einem Myokomma gegenüber liegt), während die beschriebene Anlage von ihrem frühesten Erscheinen an drei Myotomen gegenüber liegt. Dieses sieht man deutlich daraus, dass das Gewebe der Anlage sich in die Myokommata zwischen dem 2-ten und 3-ten, 3-ten und 4-ten, 4-ten und 5-ten Myotomen fortsetzt. (Fig. 3, 4 *P. oc.*). Gegenüber dem 5-ten Myotom liegen weniger dicht gedrängte mesodermale Zellen, welche sich in das Myokomma zwischen dem 5-ten und 6-ten Myotom fortsetzen.

---

[1]) Ich werde bemerken, dass die Stadien *A*, A_1, A_2 und *B* einander sehr nahe stehen.

[2]) Man könnte auch eine andere Vermuthung machen, nämlich, dass im Stadium A_2 das erste Myotom und die dorsalen Wurzeln des 5-ten Myotoms das vorhergehenden Stadiums verschwinden; dann wird die vordere rudimentäre Wurzel des 3-ten Myotoms des Stadiums A_2 der letzte Rest der vorderen ventralen Wurzel des Stadiums A_1 sein. Ich halte eine solche Voraussetzung für unwahrscheinlich, da ich keine Anzeichen von Atrophie des vorderen Paares der Myotome beim Stadium A_1 beobachtet habe; ausserdem setzt diese Deutung eine grössere Zahl von Veränderungen in den Myotomen und Nerven vor, als die vorhergehende. Ich war lange unschlüssig darüber, welche Erklärung ich dieser Beobachtung geben sollte, sowohl als auch über die Richtigkeit der Beobachtung selbst. Jeder, wer mit den Schwierigkeiten, welche mit der Untersuchung der Entwickelung der ventralen Wurzeln der Rückenmarknerven bekannt ist, wird mein Schwanken begreifen.

Bei späteren Stadien beobachtet man dieselbe Beziehung zwischen dem Perichondrium des knorpeligen Occipitaltheils des Schädels und den Myokommata der entsprechenden Segmente (Fig. 7, 8).

Die Anlage des Occipitaltheils (und später der knorpelige Occipitaltheil des Schädels) hat in Betreff zum N. vagus eine sehr bestimmte Lage: er begrenzt die Wurzeln des N. vagus von hinten. Das Gewebe der Anlage setzt sich an den Seiten der Chorda in das schon verknorpelte Gewebe der Parachordalia fort. Bei diesem Stadium kann man keine scharfe Grenze zwischen den Parachordalia und der occipitalen Region ziehen, doch existirt schon jetzt eine Art Abgrenzung, nämlich erreicht der Occipitaltheil seine grösste Entwickelung in die Breite in dem Bezirk, welcher im Niveau der Mitte der Chorda gegenüber dem dritten Myotom liegt (Fig. 4); nach vorne von dieser Stelle verengert sich die Anlage und hat das Aussehen zweier schmaler Streifen dicht gedrängter mesodermaler Zellen, welche an den Seiten der Chorda liegen. Die Verknorpelung der Parachordalia hat sich in diesem Stadium weiter nach hinten verbreitet, als im vorigen, so dass das erste Myotom in der Region der Parachordalia unter und theilweise auswärts von denselben liegt (Fig. 5, *M_1* und *P. Ch.*).

Die Verknorpelung der Skelettheile des Kopfes geht rasch vor sich und umfasst bald auch die Anlage des Occipitaltheils des Schädels.

An Querschnitten eines dem Stadium *B* sehr nahestehenden Stadiums (ich werde es durch den Buchstaben *B_1* bezeichnen) sieht man die Beziehung des knorpeligen Occipitaltheils zu den Parachordalia. Die beigefügten drei Zeichnungen stellen gerade solche Schnitte vor. Die knorpeligen Platten der Parachordalia (*P. ch.*) liegen seitwärts von der Chorda (*Ch.*) zwischen den Gehörkapseln: unter und nach aussen von ihnen sieht man die Querschnitte des ersten Paares der Myotome (*M*) (Fig. 1 im Text, *A*). Einige Schnitte weiter nach hinten sieht man an den Seiten der Chorda schmale Streifen eines noch nicht verknorpelten Gewebes, welches aus dichtgedrängten mesodermalen Zellen (Fig. 1 im Text, *B*) besteht. Noch weiter nach hinten gehen die Schnitte durch den knorpeligen Occipitaltheil des Schädels (Fig. 1 im Text, *C*). Der letzte (*P. oc.*) bildet zusammen mit der Chorda (*Ch.*) eine von oben geöffnete Rinne, in welcher das centrale Nervensystem liegt (Fig. 9, *C*). Die Länge dieser Rinne ist annähernd der Länge dreier Myotome gleich, was man an horizontalen und sagittalen Schnitten sieht (Fig. 3, 4, 6).

Also fängt die Verknorpelung des Occipitaltheils des Schädels vollkommen selbstständig und unabhängig von den Parachordalia an: bei diesem Stadium sind die Gewebsstreifen, welche den Occipitaltheil mit den Parachordalia verbinden, noch nicht verknorpelt (Fig. 1 im Text), so dass zwischen diesen Theilen man eine deutliche Grenze ziehen kann.

Am folgenden Stadium (*B_2*, welches sehr nahe zum Stadium *B_1* steht) ist der Occipitaltheil schon mit den Parachordalia durch einen Knorpel verbunden (Fig. 6). Ihre Beziehung zum Vagus und den Myotomen ist folgende. Sie begrenzt den N. vagus von hinten (Fig. 6, *P. oc.*, *N. vg.*); von vorn ist der N. vagus von den Gehörkapseln begrenzt; es existirt einstweilen noch keine Vereinigung zwischen den Gehörkapseln und dem Occipitaltheil des Schädels.

Der Occipitaltheil liegt dem 2-ten, 3-ten, 4-ten und 5-ten Myotom gegenüber. Das erste Myotom liegt im Bezirk der Parachordalia (*P. ch.*), welche hier deutlich durch ihre Dicke von dem vorderen Ende des Occipitaltheils (*P. oc.*) zu unterscheiden sind. Die Beziehung zwischen den Rückenmarknerven und den Myotomen ist eben dieselbe, wie beim Stadium *B*, so dass ich bei derselben nicht verweile. Die knorpeligen Wirbelbogen sind an diesem Stadium noch nicht erschienen.

Fig. 1.

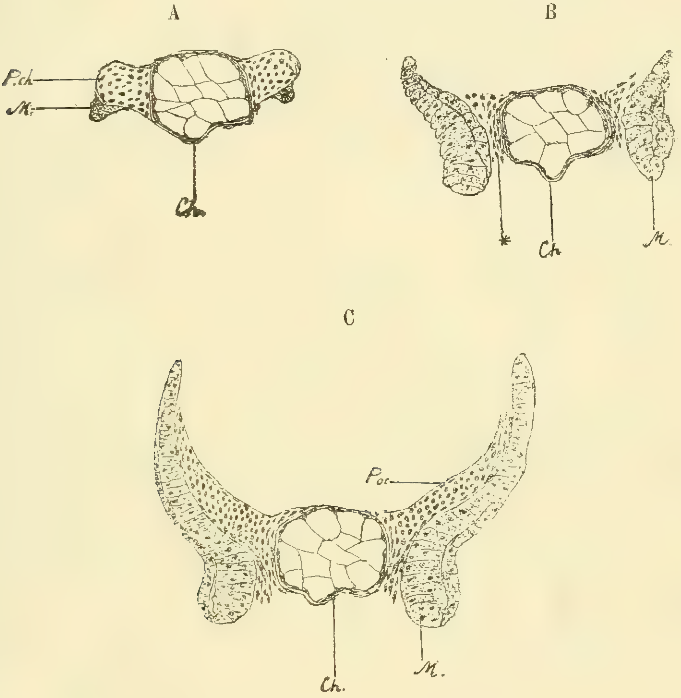


Fig. 1. A, *B*, *C*—stellen drei Querschnitte durch dem Kopf des Sterlet im Stadium B_1 vor. Der Querschnitt *A* ist durch die Parachordalia, *B*—zwischen den Parachordalia und der Occipitaltheil des Schädels, *C*—durch die Occipitaltheil gegangen. *Ch.*—Chorda. *M.*—Myotome. *P.* oc.—Occipitaltheil des Schädels, * bedeutet Streifen nicht verknorpelten skeletogenen Gewebes zwischen der Parachordalia und dem Occipitaltheil.

Beim folgenden Stadium (*C* Zalensky's) ist der Process der Verkümmerung der vorderen Myotome, welcher schon bei den früheren Stadien angedeutet war, nicht weiter vorgerückt. Die zwei vorderen Myotome haben keine Nerven, das dritte hat eine rudimentäre, das 4-te eine gut entwickelte ventrale Wurzel, endlich hat das 5-te Paar Myotome vollständige Rückenmarknerven, *welche an beiden Seiten des Körpers gleich gut entwickelt sind.* Vom vorderen Myotom haben sich nur wenige Muskelfasern erhalten. Der Occipitaltheil des Schädels ist mit den Parachordalia vollkommen verschmolzen (so dass die Grenze zwischen denselben sich vollkommen verwischt hat), und fängt an, sich über der Wurzel des N. vagus mit dem Knorpel der Gehörkapsel zu vereinigen. Nach hinten reicht er bis zum Myokomma zwischen dem 5-ten und 6-ten Myotom, so dass durch ihn die 1-te, 2-te und 3-te ventrale Rückenmarkwurzel hinziehen. Gegenüber der Myokommata der Myotome des Rumpfes, angefangen von dem Myokomma zwischen dem 6-ten und 7-ten Myotom, haben sich die knorpeligen Anlagen der oberen Bogen der Wirbelsäule gebildet. Das hintere Ende des Occipitaltheils des Schädels ist äusserst ähnlich einem angewachsenen oberen Bogen: es ist durch eine Einschnürung vom übrigen Theil des Occipitalknorpels getrennt. Die Veränderung, welche hier im Vergleich mit dem vorhergehenden Stadium sich vollzogen hat, ist verständlich: verschwunden sind das vordere Myotom (M_1) des Stadiums B_2 und die vordere ventrale Wurzel ($Sp.\ d_1$), welche sich früher zu reduciren angefangen hatte. Die letztere war beim vorhergehenden Stadium nur an einer Seite des Körpers ausgedrückt; jetzt ist das vordere Paar der dorsalen Wurzeln, (welches gegenüber den Myotomen des 6 ten Paares, $Sp.\ d_2$ Fig. 1 lag), von beiden Seiten gleich entwickelt. Der knorpelige Occipitaltheil des Schädels ist bei diesem Stadium weiter nach hinten gerückt: das kann man dem Anwachsen des vorderen Paares der oberen Bogen an sein hinteres Ende zuschreiben.

An horizontalen Schnitten (Fig. 7 und 8) durch den Embryo von einem späteren Stadium (C_1) sieht man, dass das perichondrale Gewebe der oberen Bogen ($A.v_1$, $A.v_2$, $A.v_3$) sich als ein schmaler Strang in die Myokommata, gegenüber welchen es liegt, fortsetzt (Fig. 7). Die Myokommata der Muskelsegmente, welche gegenüber dem Occipitalknorpel liegen, gehen ebenfalls in dessen Perichodrium über (Fig. 7, 8, *P. oc.* und M_2, M_3 u. s. w). Der Occipitaltheil ist über der Wurzel des N. vagus vollkommen mit den knorpeligen Gehörkapseln verschmolzen, und auf diese Weise hat sich im Schädel das Foramen N. vagi gebildet.

Die vorderen zwei Myotome, welche äusserst reducirt sind, besitzen keine Nerven; die folgenden zwei haben ventrale Wurzeln, welche durch Canäle der occipitalen Region des Schädels hindurchgehen. Der erste vollständige Rückenmarknerv gehört dem 5-ten Myotom. Seine dorsale Wurzel läuft zwischen dem angewachsenen Bogen des vorderen Wirbels und dem Occipitaltheil des Schädels. Folglich ist in diesem Stadium die Beziehung zwischen den Myotomen und den Nerven der occipitalen Region dieselbe, wie im vorigen Stadium.

In einem noch späteren Stadium (*D*) ist der Occipitaltheil bebeträchtlich dicker geworden und seine oberen Ränder sind mit einander verwachsen, so dass sich ein voller Ring gebildet hat, welcher das verlängerte Mark umfasst; der s. g. Pr. craniospinalis hat sich stark erweitert und ist nach hinten gewachsen, so dass die vorderen Myotome zwischen ihm und dem Occipitaltheil liegen, wie bei einem erwachsenen Sterlet. Das vordere Myotom dieses Stadiums ist im Ganzen nur durch einige Muskelfasern vertreten; es besitzt keinen Nerv. Gegenüber dem folgenden Myotom giebt es schon keine ventrale Wurzel, dafür sieht man im Knorpel den Canal, durch welchen er im vorhergehenden Stadium ging (Fig. 8, $Sp.\ v_4$). Das dritte Myotom hat eine ventrale Wurzel, das vierte— einen vollständigen Rückenmarknerv. Die hintere Grenze des Occipitaltheils des Schädels liegt gegenüber dem Myokomma zwischen dem 4-ten und 5-ten Myotom. Hier besteht die Veränderung, welche sich im Vergleich mit dem vorhergehenden Stadium vollzogen hat, darin, dass noch ein Myotom (das vordere der Stadien C und C_1) und die erste ventrale Wurzel (der Stadien C und C_1) verkümmert sind.

Dieses Stadium ist das lelzte und älteste (3½ Wochen), welches ich untersucht habe. Leider gelang es mir nicht, die jungen Sterlet lebendig bis zu einem erwachseneren Zustand zu erhalten.

Bevor ich weiter gehe, werde ich bei der Entwickelung der oberen Bogen der Wirbelsäule verweilen, welche ich in der bisherigen Darstellung nur flüchtig berührt hatte.

Zalensky erkennt an, dass die Anlagen der Wirbel oder, richtiger gesagt, ihrer Bogen, bei dem Sterlet nicht als einzelne Anlagen für jeden Bogen, sondern als knorpelige Anlage für eine ganze Reihe von Bogen jeder Seite erscheinen. Solcher Platten erscheinen vier: zwei für die oberen Bogen und zwei für die unteren (44, S. 404 und folgende).

Nach meinen Beobachtungen vollzieht sich die Bildung der oberen Bogen auf folgende Weise. Im Stadium *C* erscheinen in der skeletogenen Schicht zwischen den Ganglien der Rückenmarknerven, gegenüber den Myokomen, knorpelige Anlagen der Bogen. Diese Anlagen sind einzelne Bildungen, welche mit einander durch Knorpel nicht verbunden sind: zwischen ihnen liegen unverknorpelte Streifen der skeletogenen Schicht. Die vorderen Bogen verschmelzen mit dem hinteren Ende des Occipitaltheils des Schädels. Später (Fig. 7) sind an Horizontal- und Querschnitten deutlich knorpelige, verhältnissmässig dicke Bogen zu sehen, welche auf der Chorda sitzen. Die Basen der Bogen sind durch einen schmalen und dünnen Knorpelstreifen verbunden. In diesem Stadium giebt es noch keine geschlossene Canäle für die Nerven; die Nerven des Rumpfes gehen zwischen den Bogen hindurch, deren Basaltheile durch einen dünnen Knorpelstreifen verbunden sind; oben sind die Bogen getrennt. Die Rückenmarknerven (richtiger ihre ventralen Wurzeln) gehen durch oben geschlossene Canäle nur in der occipitalen Region des Schädels.

Wir sehen also, dass die oberen Bogen sich in der Wirbelsäule als selbstständige Bildungen anlegen; ihre Vereinigung vollzieht sich später durch die Verknorpelung des dünnen Streifens der skeletogenen Schicht zwischen den Basen der Bogen an der Chorda.

Wollen wir jetzt versuchen, mit einem Blick den Process der Entwickelung der occipitalen Region des Kopfes und der vorderen Abtheilung des Rumpfes beim Sterlet zu überschauen. Ich habe versucht, die Reihe der Umwandlungen, welche in dieser Region Statt finden, durch die Diagramme I und II der Fig. 3 im Text zu veranschaulichen. Das Diagramm I stellt die Veränderungen dar, welche in den Myotomen, Nerven und Elementen des Skelets der occipitalen Region des Sterlet vom Stadium *A* bis zum *D* sich vollziehen; das Diagramm II giebt die Möglichkeit, den des hinteres Theils des Kopfes des Embryos vom Stadium *A* mit einem erwachsenen Sterlet zu vergleichen.

In frühen Stadien (A_1 und A_2), wenn die Grenze zwischen Kopf und Rumpf sich noch nicht deutlich bezeichnet hat, giebt es zwei Myotome (das 1-te und 2-te), welche sich durch ein vollkommenes Fehlen von Rückenmarknerven, welche sich auch später bei ihnen nicht entwickeln, charakterisiren. Das dritte Myotom hat eine rudimentäre, schnell verschwindende ventrale Wurzel; das vierte—eine gut entwickelte ventrale Wurzel [1]). Die übrigen Myotome (das 5-te und die folgenden) haben ventrale und dorsale Wurzeln, d. h. typische Rückenmarknerven. Ein wenig später fangen die vorderen Nerven und Myotome an, sich zu reduciren, so dass endlich im Stadium *D* zwei vordere Myotome (des I-ten und II-ten Segments), zwei vordere ventrale Wurzeln (des III-ten und IV-ten Segments) und die dorsale Wurzel des V-ten Segments verschwinden. Diese Veränderungen sind im Diagramm I Fig. 3 im Text dargestellt worden.

---

[1]) Ich nehme es nicht auf mich, zu entscheiden, ob man das undifferenzirte vordere Ende der ganglionären Platte für entsprechenend den dorsalen Wurzeln dieser Segmente (III und IV) anerkennen kann.

Der Process der Verkümmerung bleibt dabei nicht stehen, was man aus der Vergleichung des letzten beschriebenen Stadiums (*D*) mit dem erwachsenen Sterlet sieht. Beim letzteren gehen hinter dem N. vagus drei ventrale Wurzeln ab, die sogenannten unteren Vagus-Wurzeln der deutschen Autoren (Fig. 10 und 11, $_1$, $_2$, $_3$). Die Oeffnung der vorderen liegt unter dem Foramen N. vagi (Fig. 10 und 11, $_1$). Die Eintrittsöffnung der hinteren befindet sich auf einem kleinen Walle, welche den erweiterten Theil des Schädels vom engen Canal der Wirbelsäule abgrenzt (Fig. 10, $_3$); die Austrittsöffnung dieses Nervs sieht man auf Fig. 11, $_3$ unter dem Pr. craniospinalis (*P. c. o*). Manchmal sind in der occipitalen Region des Sterlet zwei, aber nicht drei ventrale Wurzeln, z. B. beim Exemplar, von welchem die Zeichnungen 10 und 11 gemacht worden sind, waren deren an der linken Seite nur zwei. Nach der Beziehung der Nerven und ihrer Canäle zum For. N. vagi und zum Pr. craniospinalis kann man mit vollkommener Sicherheit sagen, dass dieses Schwanken davon abhängt, dass der vordere von diesen Nerven (Fig. 10 und 11, $_1$) nicht entwickelt ist, oder richtiger, wie wir weiter sehen werden, verkümmert. Im Uebrigen ist die Lage der Canäle der Nerven in Bezug auf die anderen Theile des Schädels vollkommen constant, was man sehen kann, wenn man meine Zeichnungen 10 und 11 mit Fig. 82 Taf. XXIII Goronowitsch's (46) und Fig. 2 Taf. I Gegenbaur's (47) vergleicht. Die Austrittsöffnung des hinteren occipitalen Nervs (Fig. 10 und 11, $_3$) ist bei Gegenbaur durch *a* bezeichnet; nach ihrer Lage ist er geneigt, diesen Nerv zum Kopf zu rechnen. Nach ihrem Verbreitungsgebiet sind die ventralen Wurzeln des Sterlet den ventralen Wurzeln des N. vagus resp. Hypoglossus der Haie (48) homolog. Eben dasselbe kann man schliessen aus der Art ihres Austritts aus dem Schädel und ihrer Beziehung zum N. vagus.

N. W. Goronowitsch (46) erkennt auf Grund des Baues dieser Nerven dieselben für Rückenmarknerven an. Meine Untersuchung bestätigt vollkommen seinen Schluss; in der That kann man, wenn man die Entwickelungsgeschichte dieser Region kennt, nicht zweifeln, dass wir mit echten Spinalnerven zu thun haben, welche ihre dorsalen Wurzeln verloren haben. Dabei sind es nicht die vordersten Nerven spinaler Natur, weil wir gesehen haben, das vor ihnen noch zwei ventrale Wurzeln (des III und IV Segments) gewesen sind, welche sich im Stadium *D* schon reducirt haben. Die vorderste von diesen ventralen Wurzeln des N. vagus des Sterlet (Fig. 10 und 11, $_1$) kann nur die ventrale Wurzel des 1-ten vollständigen Rückenmarknervs (*Sp. v.* Fig. 8) sein, welche sich im Stadium *D* erhalten hat.

Es ist offenbar, dass die Nerven des V-ten, VI-ten und VII-ten Segments ihre dorsale Wurzeln verloren haben. Der erste vollständige Rückenmarknerv, welcher hinter dem Pr. craniospinalis hervortritt (Fig. 10 und 11, *F. sp.*$_1$), innervirt das erste Myotom des Rumpfes (welches zwischen dem vorderen Ende der Wirbelsäule und dem Pr. craniospinalis liegt). Vor ihm befinden sich keine Myotome, so dass man mit Sicherheit sagen kann, dass die vorderen Myotome des Stadiums *D* (III, IV, V, VI, VII) sich beim erwachsenen Sterlet reducirt haben. Die oberen Bogen, welche zwischen den ventralen Wurzeln des N. vagus (den Rückenmarknerven des 5-ten, 6-ten und 7-ten Myotoms) lagen, verschmolzen, wobei sie eine dem Schädel vollkommen ähnliche Abtheilung gebildet haben. Auf diese Weise ist eine ganze Reihe [1]) von Segmenten, welche in früheren Stadien der Entwickelung den Charakter typischer Rumpfmetameren besassen, in die Zahl der Bestandtheile des Kopfes eingetreten. Dieser Process ist in Diagramm II von Fig. 3 dargestellt. Aeusserst interessant ist die Bildung, welche ich Occipitaltheil des Schädels genannt habe. Sie legt sich an unabhängig von den Parachordalia, lange vor dem Erscheinen der oberen Bogen der Wirbelsäule. Diese Bildung ist an sich nicht metamer: die Segmentirung ist hier ausgedrückt nur in der Beziehung des Occipitaltheils zu den Muskelsegmenten; es vereinigen sich nämlich die Myokommata zwischen dem 2-ten und 3-ten, 3-ten und 4-ten, 4-ten und 5-ten Myotom mit seinem Perichondrium eben so, wie später die Myokommata der Rumpfmyotome mit dem Perichondrium der entsprechenden Bogen. Später verwächst der

---

[1]) Es versteht sich von selbst, dass die hier von mir angenommene Zahl der in den Schädel eintretenden Segmente ein Minimum ist; es ist möglich, dass auch eine grössere Anzahl von Metameren in die Zahl der Bestandtheile des Schädels eingetreten ist. Sicher ist, dass derselben sich nicht weniger vereinigt haben.

Occipitaltheil des Schädels mit den Parachordalia, und noch später vergrössert er sich durch das Anwachsen einiger Wirbelbogen, und auf solche Weise entwickelt sich der Theil des Schädels, welcher zwischen dem N. vagus und dem 1-ten vollen Rückenmarknerv lag (Fig. 10 und 11, *F. n. vg.*, *F. sp*$_1$, Diagramme I, II von Fig. 3 im Text).

Jetzt gehe zu den Schlüssen über, welche man in Bezug auf die Metamerie der occipitalen Region aus den soeben angeführten Thatsachen machen kann. Ich habe schon Zalensky's Beobachtungen über die Entwickelung der occipitalen Region des Sterlet erwähnt. Er erkennt den Occipitaltheil des Schädels als vorderen Theil der Wirbelsäule an und hält die vorderen Myotome für Myotome des Rumpfes. Er scheint die ursprüngliche Anlage der occipitalen Region, das Anwachsen an dieselbe der oberen Wirbelbogen, die Veränderungen in den Beziehungen zwischen den Myotomen und Nerven dieser Region nicht beobachtet und keine Schlüsse über die Metamerie des Kopfes daraus gezogen zu haben, da er seine Aufmerksamkeit bei der Erörterung dieser Frage hauptsächlich den Elementen des Kopfes, gemäss den von Gegenbaur in dessen „Kopfskelet der Selachier" geäusserten Principien, widmete. Bei der jetzigen Lage der Frage über die Segmentirung des Kopfes kann man etwas andere Schlüsse machen. Wenn man v. Wijhe's Kriterium (4, S. 17) annimmt, so wird man in der occipitalen Region wenigstens 4 Myotome anerkennen müssen, da gegenüber dem 5-ten Myotom ein voller Rückenmarknerv sich anlegt. Da jedoch dieser Nerv und noch zwei hinter demselben liegende Nerven ihre dorsalen Wurzeln verlieren und den Hypoglossus der Autoren geben, so muss man nach v. Wijhe und anderen auch diese Myotome zum Kopfe rechnen, so dass auf die occipitale Region schon sieben Segmente kommen (siehe Diagramm II, Fig. 3). Mir scheint, dass diese Art, die Kopfmetameren nur nach den Nerven allein zu bestimmen, nicht vollkommen genügend ist. Implicite wird hier die Bestimmung nach den Elementen des Skelets eingeführt, da sobald beim Hypoglossus die ventralen und dorsalen Wurzeln gefunden sind (10, 11, 12), er sich von den übrigen Rückenmarknerven nur dadurch unterscheidet, dass er durch den Schädel heraustritt. Das Verschwinden der dorsalen Wurzeln kann hier nicht als genügendes Kriterium dienen, da es auch bei unzweifelhaften Rumpfnerven, z. B. beim ersten Rumpfnerv der Urodela vorkommt. Desswegen ist hier nothwendig, als Kriterium nicht nur die Nerven, sondern auch die Elemente des Skelets in Betracht zu nehmen. Ich werde die Aufmerksamkeit meiner Leser auf die äusserste Allmäligkeit des Ueberganges zwischen den vorderen Metameren, welche den Charakter von Rumpfmetameren nicht besitzen, und den hinteren typischen Rumpfmetameren lenken. Die charakteristischen Merkmale eines Rumpfmetamers beim Sterlet sind folgende: das Vorhandensein eines Paares Myotome (*A*), eines Paares ventraler (*B*) und dorsaler (*C*) Rückenmarknervenwurzeln, eines Paares oberer Wirbelbogen (*D*) und eines Paares Rippen (*E*). Diese Allmäligkeit im Uebergange zwischen den Merkmalen der Segmente des Kopfes und des Rumpfes kann man in folgender Tabelle ausdrücken:

VII.

I	A*			Parachordalia
II	A*			
III	A*—B*			Pars occipitalis cranii.
IV	A*—B*			
V	A*—B —C*			
		— D		
VI	A*—B —C*			
		— D		
VII	A*—B —C*			
		— D		
VIII	A —B —C**			
		— (D)	— E**	
IX	A —B —C			
		— (D)	— E	
X	A —B —C			
		— (D)	— E	
XI	A —B —C			
		— (D)	— E	
XII	A —B —C			
		— (D)	— E	

A—Myotome, *B*—ventrale Wurzeln, *C*—dorsale Wurzeln der Rückenmarknerven, *D*—obere Bogen. *E*—Rippen. * bedeutet, dass der gegebene Theil des Metamers beim erwachsenen Thier vollkommen verkümmert, ** dass er rudimentär bleibt. In allgemeine Parenthesen sind diejenigen oberen Bogen eingeschlossen, welche vollkommen mit einander verschmelzen und einen Schädelcharakter annehmen. ( ) bedeutet, dass die Bogen verschmelzen, jedoch den Charakter von Wirbelbogen behalten.

Das vordere Segment (I) der occipitalen Region des Sterlet ist nur durch ein Myotom vertreten; es liegt im Bezirk der Parachordalia. Das zweite (II), welches auch nur durch ein Myotom vorgestellt wird, befindet sich im vorderen Theil des Occipitaltheils des Schädels, so zu sagen in dem Uebergangsgebiet zwischen demselben und den Parachordalia; folglich ist die Metamerie dieses Gebietes nur in den Myotomen ausgedrückt (A, siehe Tafel VII). Das III-te Segment hat ausser dem Myotom noch eine äusserst rudimentäre ventrale Wurzel, das IV-te hat eine gut entwickelte ventrale Wurzel. Diesen Segmenten entspricht der Occipitaltheil des Schädels [1]), d. h. ein Skelettheil, welcher an sich nicht metamer ist und sehr bald in die Zahl der Bestandtheile des Schädels eintritt [2]). Durch die Beziehung zu den Myotomen und dem centralen Nervensystem steht er näher zu den Wirbelbogen, als zu den Parachordalia.

Es haben sich also bei diesen Segmenten von den Merkmalen der Rumpfmetameren die ventralen Wurzeln hinzugefügt (*B*, Tab. VII). Der denselben entsprechende Skelettheil zeigt Uebergang-Merkmale zwischen Schädel und Wirbelsäule.

Die folgenden drei Segmente (V, VI, VII) haben ausser ventralen Wurzeln (*B*) noch dorsale (*C*); die ihnen entsprechenden Elemente des Skelets sind typische obere Bogen (*D*) der Wirbelsäule. Folglich finden sich hier in einem gewissen Stadium alle Merkmale echter Rumpfmetameren, ausser den Rippen, vor. Während die Segmentirung des vorhergehenden Gebietes später vollständig verschwindet, erhält sie sich hier theilweise, obgleich sie nur in den ventralen Wurzeln (den sogenannten ventralen Wurzeln des Vagus, $_1$, $_2$, $_3$, Fig. 10, 11) ausgedrückt ist. Die Segmentirung der anderen Theile dieser Gegend abortirt: die Myotome und die dorsalen Wurzeln verkümmern, die oberen Bogen verschmelzen und nehmen in solchem Grade einen „Schädelcharakter“ an, dass Gegenbaur, auf Grund vergleichend-anatomischer Merkmale diesen Theil des Skelets für eine Abtheilung des Schädels anerkannte (47, S. 12 und folgende). Bei den folgenden Metameren erhalten sich alle Merkmale von Rumpfsegmenten und die Metamerie verwischt sich nur theilweise bei den Bogen, welche unter einander verwachsen sind. Es scheint, dass die Bogen, welche zwischen dem 5-ten und 6-ten, 6-ten und 7-ten, 7-ten und 8-ten Myotom liegen, keine Rippen besitzen—wenigstens fehlen sie bei dem erwachsenen Sterlet. Vielleicht könnte man sie im Laufe der postembryonalen Entwickelung constatiren, doch blieb leider aus Mangel an Material meine Untersuchung an Stadien stehen, wo die Rippen sich noch nicht angelegt haben. Der Nerv des VIII-ten Metamers (der 1-te vollständige Rückenmarknerv des erwachsenen Sterlet) bietet nach Goronowitsch Uebergangs-Merkmale zwischen den sogenannten ventralen Wurzeln des N. vagus und den Rückenmarknerven dar, da seine ventrale Wurzel eine verminderte Anzahl von lateralen Fasern enthält [1]), das Ganglion aber rudimentär ist. Beim Bogen zwischen dem 8-ten und 9-ten Myotom ist, nach Fig. 82 Taf. XXIII der Arbeit Goronowitsch's (46) eine rudimentäre Rippe (Taf. VI, E**); bei den von mir in dieser Beziehung untersuchten Sterlets habe ich dieselbe nicht gefunden: vielleicht ist sie individuellen Schwankungen unterworfen. Der Bogen zwischen dem 8-ten und 9-ten Myotom hat keinen Dornfortsatz (mit ihm ist der mittlere occipitale Fortsatz zu einem Ganzen verschmolzen) (fig. 10 und 11 und (46) Taf. XXIII, fig. 82); folglich haben auch hier die Elemente des Skelets und des Nervensystems die Anzeichen der Metamerie theilweise verloren. Die Bogen, Rippen und Nerven der folgenden Metamere sind typisch ausgedrückt.

---

[1]) Das sieht man an den Myokommata des III und IV Segmentes (Fig. 4), Diagramme I und II v. Fig. 3 im Text.

[2]) Der Occipitaltheil des Schädels verwächst zuerst mit den Parachordalia, und nur später wachsen an sie die oberen Bogen an.

Im Allgemeinen unterscheidet sich dieses Gebiet (angefangen vom IX Segment) von der hinteren Rumpfregion nur dadurch, dass die oberen Bogen sowohl unter einander als auch mit den unteren Bogen und den Intercalaria verschmolzen sind. Bei dem Exemplar, welches ich vor Augen habe, beginnt die Theilung der unteren Bogen und der Intercalaria von einander, angefangen von demjenigen Segment, welches der 6-ten Rippe entspricht (die 1-te rudimentäre Rippe habe ich bei diesem Exemplar nicht gefunden). Eine äusserst grosse Wahrscheinlichkeit hat die Meinung Zalensky's für sich, dass wir sowohl in dem Occipitaltheil des Schädels, als in den drei mit demselben verwachsenen vorderen Bogen, nicht nur mit den oberen Bogen, sondern auch mit den mit ihnen verschmolzenen und sich selbständig nicht anlegenden unteren Bogen zu thun haben. (44, S. 441; vrgl. meine Fig. 3).

---

[1]) Ich werde hier an meine Verwahrung erinnern, dass die Zahl der Segmente, welche zu Bestandtheilen des Kopfes geworden sind, ein Minimum ist: es konnte ihrer nicht weniger hinzutreten, doch kann ich nicht beweisen, dass ihrer nicht mehr gewesen sind.

Wie man aus der Tafel VII sieht, geht die Abnahme der charakteristischen Anzeichen der Rumpfmetamerie sehr regelmässig in der Richtung zum vorderen Ende des Körpers [1], wobei die Merkmale der Metamerie sich am stärksten an den Myotomen (*A*) und ventralen Wurzeln (*B*) erhalten, während sie an den Elementen des Skelets sehr leicht verschwinden. Wir haben gesehen, dass der Occipitaltheil des Schädels nach seinem Bau und seiner Beziehung zum Nervensystem näher zu den oberen Bogen der Wirbelsäule steht, als die Parachordalia und Trabeculae cranii. Man kann voraussetzen, dass er das Resultat des Verwachsens dreier oberer Bogen ist, welche schon seit so langer Zeit verschmolzen sind, dass dieselben sich ontogenetisch nicht mehr einzeln anlegen. Diese Voraussetzung gewinnt noch an Wahrscheinlichkeit, wenn man das Anwachsen der Bogen zwischen dem V und VI, VI und VII, VII und VIII Segment in Rücksicht nimmt. Wie wir weiter unten sehen werden, bestätigen die Beobachtungen über die Selachier und die Urodela diese Meinung vollkommen. Wenn sie richtig ist, so haben wir hier ein nicht uninteressantes Beispiel der Verwandlung einer metameren Abtheilung des Skelets in eine nicht metamere, d. h. gerade das, was von Gegenbaur im „Kopfskelet der Selachier", in Betreff des chordalen Theiles des Schädels postulirt wurde. Auf Grund der angeführten Beobachtungen und Erwägungen kann man folgenden Schluss ziehen: beim Sterlet existirt keine scharfe Grenze zwischen den Segmenten des Kopfes und des Rumpfes. Die Rumpfsegmente verlieren allmälig ihre charakteristischen Merkmale und verwandeln sich in Kopfmetameren. In der Anlage und im ferneren Schicksal existirt eine vollständige Reih von Uebergängen zwischen unzweifelhaften Kopfsegmenten (z. B. das I und II), und typischen Rumpfsegmenten. Das macht es auch äusserst wahrscheinlich, dass der Kopf auch phylogenetisch sich entwickelte, indem er die vorderen Metameren des Rumpfes eines nach dem anderen assimilirte. Auf diese Weise kann man jedes von den occipitalen Segmenten für palingenetisch im Vergleich zu dem folgenden, hinter ihm liegenden anerkennen. Da es keine scharfe Grenze giebt zwischen den vorderen zwei Segmenten (I und II) und den nachfolgenden, so scheinen mir keine Gründe vorhanden zu sein, sie in eine besondere Gruppe auszuscheiden und einen Unterschied zwischen ihnen und den übrigen Segmenten der metaotischen Region durchzuführen; (ich werde bemerken, dass sie sich zum N. vagus eben so verhalten, wie die folgenden Myotome zu den entsprechenden Rückenmarknerven).

---

[1] Bei Individuen, wo nur zwei ventrale Wurzeln des N. vagus vorhanden sind (Fig. 10, und 11, 2, 3), und folglich die erste verkümmert ist, ist diese Verwischung der Spuren der Metamerie weiter vorgeschritten.

Die Allmäligkeit des Ueberganges zwischen den Metameren des Kopfes und des Rumpfes beim Sterlet ist so gross, dass es äusserst schwierig ist, auf Grund der so eben angeführten Beobachtungen ein Grenze zwischen dem Kopf und dem Rumpf zu führen und die Zahl der Kopfmetameren festzustellen. Wir haben gesehen, dass nach dem Princip v. Wijhe's wir in der occipitalen Region des Sterletes sieben Kopfsegmente anerkennen mussten. Die Theile des Skelets, welche diesen Segmenten (I—VII) entsprechen, geben derjenigen Region den Anfang, welche beim erwachsenen Sterlet unzweifelhaft zum Kopfe gehört. Folglich können wir auf Grund des Schicksals der Myotome, Nerven und Elemente des Skeletes der occipitalen Region sagen, dass der hintere Theil des Kopfes des Acipenser nicht weniger als aus sieben Segmenten besteht. Jetzt entsteht die Frage, in welchem Mass der von uns verfolgte Process verschiedenen Vertebraten gemeinsam ist. Schwerlich kann man auf dieselbe antworten, wenn man von der Erforschung irgend welcher eine Gruppe der Vertebraten ausgeht. Indessen, wie mir scheint, ist es möglich, auf Grund *vergleichender Untersuchung der Segmentirung des Kopfes bei verschiedenen Gruppen der Ichtyopsiden* sowohl die Zahl der primitiven Kopfsegmente, als auch den Charakter des allgemeinen Ganges der Metamerie der hinteren Region des Kopfes zu bestimmen. Bevor ich zu den Beobachtungen über die Amphibien und zur Vergleichung der Resultate der Erforshung der Metamerie des Kopfes des Sterlet und der Amphibien mit dem, was in dieser Richtung in Betreff der Selachier und Cyclostomen vollbracht worden ist, übergehe—was zu machen bequemer sein wird, nachdem wir mit der Segmentirung des Kopfes der Urodela uns bekannt gemacht haben werden—werde ich ein wenig bei dem verweilen, was bezüglich der Entwickelung und des Baues der occipitalen Region der Knochenganoiden und der Teleostier bekannt ist.

In wie fern man nach den Zeichnungen Balfour's (53) urtheilen kann, reichen bei Lepidosteus osseus die Myotome bis zur Gehörkapsel [1], dem ähnlich, wie wir es beim Sterlet gesehen haben. Die occipitale Region bei den Embryonen des Lepidosteus bietet im Querschnitt dieselben Beziehungen zur Chorda, zu den Myotomen und zum Nervensystem dar, wie beim Acipenser, was man bei Vergleichung meiner Fig. 9. mit Fig. 14, Taf. 31 und Fig. 12, 13, Taf. 33 der Arbeit W. K. Parker's (54) sieht. Aeusserst interessant wäre es festzustellen, wie vielen und gerade welchen Myotomen und Nerven hier der Occipitaltheil entspricht, und welches ihr Schicksal ist, doch erfahren wir es leider aus den Arbeiten Balfour's und Parker's nicht. Interessant ist es insbesondere dadurch, dass hier in Folge der Entwickelung von knöchernen Wirbelkörpern, wir eine scharf ausgedrückte Grenze zwischen dem Schädel und der Wirbelsäule haben. Es ist bekannt, dass bei den Knochenganoiden sich ein Anwachsen der Wirbelbogen an der Schädel vollzieht. Nach Gegenbaur (47) ist bei Lepidosteus osseus der vorderste obere Bogen der Wirbelsäule (47, Taf. I Fig. 4, 6) der occipitalen Region angewachsen, wobei seine Verschmelzung mit dem Schädel eine bei weitem nicht vollkommene ist: von den Occipitalia lateralia und von dem nach hinten ausgezogenen O. basioccipitale ist er durch eine Naht getrennt. Gegenbaur findet hier keine Anzeichen, dass der diesem Bogen entsprechende Wirbelkörper zur Zahl der Bestandtheile des Occipitale basilare übergetreten wäre. Hinter dem For. N. vagi beschreibt er zwei Ausgangsöffnungen für Nerven von einem spinalen Charakter,— die eine im Occipitale laterale, die andere in dem angewachsenen oberen Bogen. Am schönen Präparate des Lepidosteus osseus, welches sich im Kabinet der Vergleichenden Anatomie der Moskauer Universität befindet, konnte ich Folgendes (Fig. 2) constatiren: keine Naht zwischen dem Occipitale basilare und dem Bogen *b* ist zu sehen, was man wahrscheinlich einem höheren Alter des von mir untersuchten Exemplares zuschreiben kann. Ferner befinden sich im Bogen *b* zwei Oeffnungen: die eine, vordere, entspricht vollkommen der von Gegenbaur in Fig. 4 Taf. I seiner Arbeit (47) abgebildeten; hinter derselben durchsetzt den Bogen noch eine Oeffnung, welche durch eine enge Ritze, wie durch einen Riss mit dem hinteren

---

[1] (53) Pl. 21, Fig. 8, 9, 12.

Fig. 2.

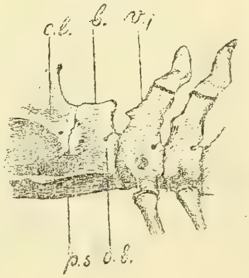


Fig. 2. Occipitale Region und vordere Wirbel von Lepidosteus osseus. *o. l.*— O. occipitale laterale, *o. b.*— O. occipitale basilare, *p. s.*— O. parasphenoideum, v_1 — vorderer freier Wirbel, *b*— die zum Schädel angewachsenen Elemente der Wirbelsäule.

Rande des Bogens verbunden ist (Fig. 2). Eben solche Oeffnungen und an demselben Platze befinden sich in den Bogen der vorderen Wirbel (Fig. 2 v_1); es ist offenbar, dass durch dieselben Rückenmarknerven hindurchgehen. Der Nerv, welcher dem Bogen *b* gehört, geht gerade durch diese hintere Oeffnung. Wenn die vordere Oeffnung des Bogens *b*, welche nur allein von Gegenbaur erwähnt wird, wirklich ein „Nervendurchlass“ ist, so sind im Bogen *b* die Elemente zweier Wirbelbogen verschmolzen. Im Occipitale laterale von Lepidosteus befindet sich nach Gegenbaur hinter dem For. N. vagi (ich kann es vollkommen bestätigen, Fig. 2, *o. l.*) noch eine Oeffnung zum Austritt eines spinalartigen Nerven.

Wir haben gesehen, dass beim Sterlet das For. N. vagi die vordere Grenze der occipitalen Region bildet; bei Amia calva liegt die Oeffnung des N. vagus gerade auf der Grenze zwischen dem Occipitale laterale und dem Opistoticum, so dass im Allgemeinen die Occipitalia lateralia dem Occipitaltheile des Schädels entsprechen. Es versteht sich, dass man hier von keiner vollkommenen Uebereinstimmung reden kann, weil der Process der Verknöcherung eine verhältnissmässig späte Erscheinung ist, welche eintritt, nachdem die knorpeligen Elemente des Primordialschädels vollkommen mit einander verschmolzen sind. Bei Amia verwachsen nach Sagemehl (49) zwei Wirbel mit der occipitalen Region, wobei ihre Bogen eine gewisse Selbstständigkeit behalten haben, während ihre Körper mit dem Occipitale verschmolzen sind. Gegenbaur (47) bezweifelt das Anwachsen der Wirbelkörper zum Occipitale basilare. Nach dem Präparat des Skelets von Amia calva, welches sich im Kabinet der Vergleichenden Anatomie der Moskauer Universität befindet, urtheilend, kann ich vollkommen Sagemehl's Beobachtungen bestätigen: das Vorhandensein zweier Knorpel unten, im hinteren Theile des Occipitale basilare, welche er mit *x* (49, Taf. X, Fig. 2, *x*) bezeichnet hat und welche sich in derselben Lage bei den vorderen Wirbeln des Körpers befinden, macht Sagemehl's Folgerung äusserst überzeugend. Also wachsen bei Amia und Lepidosteus (Fig. 2) in der occipitalen Region je zwei Wirbel dem Schädel an: bei Amia sind ihre Bogen getrennt, bei Lepidosteus sind sie mit einander verschmolzen, doch durch eine Naht vom Occipitale laterale getrennt.

Bei Amia erinnert der Bau des Theiles des Occipitale laterale, welcher hinter der Austrittsöffnung des occipitalen Rückenmarknervs liegt (49, Taf. X, Fig. 3 und 7, *oc.* l) nach Sagemehl sehr an einen Wirbelbogen. Er schliesst, dass hier mit dem Schädel der Bogen noch eines Wirbels untrennbar verschmolzen ist. Wenn man die Entwickelung des Hypoglossus beim Sterlet kennt, ist es schwer, mit diesem Schluss nicht einverstanden zu sein; aber dann wird man nach Analogie den Theil des Occipitale laterale von Lepidosteus, welcher hinter der von Gegenbaur beschriebenen Austrittsstelle liegt, ebenfalls für einem Wirbelbogen aequivalent anerkennen müssen, und dann wird in solchem Falle die Uebereinstimmung zwischen der occipitalen Region des Lepidosteus und der Amia eine vollständige sein.

Wie bekannt, findet bei Polypterus ebenfalls die Vereinigung zweier oberer Bogen mit dem Schädel Statt, wobei nach Gegenbaur nur die Bogen anwachsen, während die Körper verkümmern. Im Occipitale laterale sieht man hinter dem For. N. vagi eine Oeffnung zum Ausstritt eines Nerven. Mir scheint, dass man dieser Thatsache schwerlich eine andere Deutung geben kann, als die, bei welcher wir in Bezug auf die übrigen Knochenganoiden stehen geblieben sind, d. h. dass hier mit dem Schädel untrennbar der obere Bogen des vorderen Wirbels verschmolzen ist. Im Ganzen treten folglich zu den Bestandtheilen der occipitalen Region des Polypterus 3 obere Bogen hinzu.

Im Allgemeinen kann man in Betreff der Knochenganoiden sagen, dass bei ihnen die occipitale Region aus einem Occipitaltheil, welcher annähernd der Region der Occipitalia lateralia (Amia) entspricht, und den an dieselbe anwachsenden Elementen der Wirbelsäule besteht.

Hinter den Occipitalia lateralia kann man deutlich zwei obere Bogen unterscheiden. Ihre Körper sind bei Amia, vielleicht auch bei Lepidosteus, zu einem Ganzen mit dem Occipitale basilare verschmolzen; bei Polypterus scheinen sie atrophirt zu sein. Diese Bogen haben eine gewisse Selbständigkeit bewahrt und sind von den Occipitalia lateralia durch eine Naht getrennt. Vor ihnen ist zu den Bestandtheilen des Schädels noch ein oberer Bogen hinzugetreten, welcher mit dem Schädel vollkommen verschmolz. Auf dessen Vorhandensein kann man theilweise nach der Form des hinteren Randes der Occipitalia lateralia, theilweise nach dem Ausstritt eines Nervs spinalartiger Natur durch den hinteren Theil des Occipitale laterale schliessen. Dieser Schluss wird bestätigt durch das, was wir über die Entwickelung der occipitalen Region beim Sterlet wissen.

Ich werde meinen Leser darauf aufmerksam machen, dass hier sich das Factum wiederholt, welches wir schon beim Sterlet bemerkt haben, nämlich, dass je weiter cranial die anwachsenden Segmente liegen, desto mehr sie den Charakter von Rumpfsegmenten verloren haben und desto vollständiger vom Schädel assimilirt worden sind.

Indem ich die occipitale Region der Knorpelganoiden und der Knochenganoiden vergleiche, will ich durchaus nicht sagen, dass hier eine volle Uebereinstimmung zwischen den einzelnen Segmenten der occipitalen Region existirt [1]; dieses kann nur die Untersuchung der Entwickelungsgeschichte dieser Region entscheiden. Nach meiner Meinung kann man aus den angeführten Thatsachen mit ziemlich grosser Wahrscheinlichkeit den Schluss ziehen, dass wir mit Processen desselben Charakters, d. h. mit der Assimilirung von Rumpfsegmenten durch den Schädel zu thun haben, wobei dieselben ihre ursprünglichen Rumpfmerkmale verlieren und dem Schädel eigenthümliche [illegible].

Die Entwickelung des Schädels der Teleostier, so weit man nach der Arbeit Stöhr's (50) urtheilen kann, geschieht nach demselben Typus wie beim Sterlet. Hier legen sich selbständig die drei Haupttheile des Schädels: die Trabeculae Cranii (Balken), die Parachordalia (vordere Parachordalplatten) und der Occipitaltheil (hintere Parachordalplatten) an; später verschmelzen alle diese Theile mit einander. An den hinteren Parachordalplatten unterscheidet Stöhr nach der Dicke der Knorpeltheile noch die mesotischen Knorpel und den eigentlichen Occipitalbogen. Beim Sterlet sind die Theile der occipitalen Region nicht genug differenzirt, damit es nöthig wäre, sie durch besondere Termine zu bezeichnen. Der Occipitaltheil des Schädels ist bei den Teleostiern im Allgemeinen eben so entwickelt, wie beim Acipenser, was man sehen kann, wenn man meine Figuren 3, 4, 6 und 9 mit dem Figuren 7, 8, 12 Taf. II der Arbeit Stöhrs vergleicht.

Als vorläufige Bemerkung kann ich sagen, dass bei den Teleostiern dieser Theil des embryonalen Schädels mehreren Segmenten entspricht, so dass es richtiger ist, ihn Occipitaltheil und nicht Occipitalbogen, wie es Stöhr thut, zu nennen. Bei einigen Knochenfischen, wie bei den Knochenganoiden, wächst an den Schädel der vordere Wirbel an (Esox, Salmo). Ausserdem besitzen sie einen occipitalen Nerv von spinalem Charakter, den Hypoglossus der Autoren, welcher bei den Physostomen aus einer dorsalen und einer ventralen Wurzel besteht. Aus der Vergleichung dieser Thatsachen mit den so eben angeführten Beobachtungen Stöhr's kann man die Folgerung ziehen, dass wir hier zu thun haben mit Bildungen, welche hinter der occipitalen Region liegenden Segmenten gehören. Sagemehl äussert die Meinung, dass auch hier der Bezirk des Occipitale laterale, welcher hinter der Austrittsstelle dieses Nerven liegt, einem Wirbelbogen homolog ist, wie bei Amia. Gegenbau[illegible]) bezweifelt diese Erklärung, erstens auf Grund dessen, dass bei [illegible] die Körper der anwachsenden Wirbel verschwinden [1]), zweitens weil bei Gadus der sogenannte Hypoglossus zur Zahl der Bestandtheile des Kopfes hinzugetreten ist, während der Bogen des Wirbels ihm nicht nachgefolgt ist.

---

[1] Beim Sterlet giebt es drei Wurzeln des N. hypoglossus, bei den Knochenganoiden tritt durch das Occipitale laterale nur eine Wurzel heraus. Wir besitzen keine Data um zu entscheiden, ob bei ihnen zwei vordere Wurzeln des Hypoglossus verschwunden sind, oder ob die hinteren Hypoglossuswurzeln des Sterlet noch nicht zu Bestandtheilen des Kopfes geworden und durch Nerven, welche zwischen den anwachsenden Wirbelbogen hervortreten, vorgestellt sind. Mit anderen Worten, es ist nicht bekannt, ob der einzige Rückenmarknerv des Schädels von Amia der 1-ten oder der 3-ten Wurzel des Hypoglossus des Sterlet entspricht.

In der That ist bei Gadus ein ganzer Wirbel mit dem Schädel verwachsen, und von seinem Bogen geht nach vorn ein Fortsatz ab, welcher in einen Ausschnitt im hinteren Rande des Occipitale laterale passt. Im vorderen Theile dieses Ausschnitts, manchmal zwischen dem Occipitale laterale und dem mit ihm verschmolzenen Wirbel, manchmal durch das Occipitale laterale, tritt der N. hypoglossus heraus. Im letzteren Falle ist er vom Wirbel durch eine schmale Knochenbrücke des Occipitale laterale getrennt. Darauf gründet Gegenbaur seine Vermuthung, dass ein Rückenmarknerv zu den Bestandtheilen des Schädels unabhängig vom Anwachsen des Bogens treten kann.

Diese Zweifel, welche übrigens, wie mir scheint, die Möglichkeit der Hypothese Sagemehls, zu deren Gunsten die Beobachtungen über Acipenser und Amia sprechen, nicht ausschliessen, zwingen uns, uns äusserst vorsichtig zur Frage über die Homologie des Theiles des Occipitale laterale, welcher hinter dem For. N. hypoglossi liegt, mit einem oberen Wirbelbogen, zu verhalten. Nur die unmittelbare Beobachtung, d. h. die Untersuchung der Entwickelungsgeschichte dieser Region kann diese Frage endgültig entscheiden.

Aus dem, was man über den Bau des hinteren Theiles des Kopfes der Ganoiden und Teleostier weiss, kann man folgenden allgemeinen Schluss ziehen: die occipitale Region dieser Fische entwickelt sich auf gleiche Weise, d. h. sie besteht ursprünglich aus dem Occipitaltheil des Schädels, welcher hinter dem N. vagus liegt und mehreren Metameren entspricht [1]), und einem oder mehreren mit demselben verschmolzenen Wirbelbogen. Die letzteren verlieren ihren Rumpfcharakter in dem Masse, wie sie mit dem Schädel verwachsen, d. h. die Merkmale der Metamerie verschwinden hier mehr oder weniger: die Myotome reduciren sich und die Rückenmarknerven verlieren ihre dorsale Wurzeln und geben dem Hypoglossus der Fische den Ursprung. Ich wiederhole, dass man, in Folge des Mangels an embryologischen Daten über die Knochenganoiden und die Teleostier, einstweilen nur eine annähernde Uebereinstimmung zwischen den einzelnen Metameren dieser Region bei den beschriebenen Fischen feststellen kann.

---

[1]) Gegenbaur zieht daraus den Schluss, dass in der occipitalen Region ganze Wirbel, d. h. Bogen und Körper verschwinden können,

---

[1]) Die Metamerie ist hier in den Myotomen und Rückenmarknerven ausgedrückt.

Siredon pisciformis.

Ich werde die Darstellung meiner Beobachtungen über die Entwickelung der occipitalen Region des Axolotl von dem Stadium anfangen, wo die Gehörblase sich vom Ectoderm noch nicht abgelöst hat. In diesem Stadium befindet sich in den Zellen eine Masse stark lichtbrechender Dotterkörner. Der in Fig. 12 abgebildete Horizontalschnitt gehört zu diesem Stadium

Der Schnitt (Fig. 12) ist durch den oberen Theil des Nervenrohrs, die mesodermalen Segmente und die Gehörblasse gegangen. Die Zellen des Gehirns sind weniger mit Dotterkörnern angefüllt, als die Zellen der übrigen Gewebe. An den Rändern sind diese Zellen, besonders die äusseren, pigmentirt. Die Gehörblase (*au*) besteht aus dicht zusammengedrängten Zellen, und hat inwendig eine kleine Höhle. Ein wenig hinter derselben sieht man beim Entoderm den ganglionären Vagusauswuchs (*G. n. vg.*), dessen Zellen, wie die Zellen des Gehirns, an den Rändern ebenfalls pigmentirt sind. An den Seiten des Nervenrohrs, zwischen demselben und dem Vagusauswuchs, zieht die Reihe der Mesodermsegmente: das vorderste (M_1) liegt unmittelbar hinter der Gehörblase, sich ein wenig unter dieselbe erstreckend, (was man an sagittalen Schnitten dieses Stadiums sieht); seine Zellen sind weniger regelmässig, als die der übrigen Segmente angeordnet. Das zweite Segment liegt dem ganglionären Auswuchs des N. vagus gegenüber.

Alle diese Segmente haben inwendig Höhlen. Beim Embyo desselben Stadiums (welcher 11 [1]) mesodermale Segmente hat und von mir mit Hilfe sagittaler Schnitte untersucht wurde) sieht man, dass dieses vordere Segment vor dem Vagusauswuchs, zwischen ihm und der Gehörblase liegt; es besitzt eine Höhle, eben so wie die Segmente, welche hinter ihm liegen. Die Abgrenzung zwischen ihm und dem zweiten Segment ist weniger scharf, als zwischen den folgenden. Nach vorne setzt sich das Mesoderm des 1-ten Segments als eine dünne Schicht unter der Gehörblase fort.

---

[1]) An sagittalen Schnitten ist es leicht, die mesodermalen Segmente zu zählen, was an Horizontalschnitten in diesem Stadium sehr schwierig ist, da in Folge der Krümmung des Embryos die Schnitte in der hinteren Region des Körpers zu Querschnitten werden.

An keinem einzigen von den von mir untersuchten Stadien habe ich beim Axolotl deutlich ausgedrückte Segmente vor dieser Region, d. h. im vorderen Theil des Kopfes, gesehen.

Der dorsale Theil des vorderen Myotoms fängt bald an, zu verkümmern, indem er in zerstreute mesodermale Zellen zerfällt, so dass in den Stadien, wenn die spinalen Wurzeln sich anlegen, seine Reste sich nur an den Seiten der Chorda erhalten; aus einem solchen Stadium sind die Figuren 13, 14, 15 genommen, welche Horizontalschnitte durch einen und denselben Embryo vorstellen. Die Gewebe sind noch von Dotterkörnern angefüllt, doch ist ihre Differenzirung beträchtlich weiter vorgeschritten: die Zellen der mesodermalen Segmente, indem sie sich in Muskelfasern zu verwandeln angefangen haben, haben sich in die Länge gezogen, so dass man jetzt schon von Myotomen reden kann. Die Gehörblase hat angefangen, sich zu differenziren: in ihr ist der recessus labyrinthi erschienen. Hinter derselben, in der dorsalen Region des Embryos, liegt das zweite Myotom, welches *nach aussen* von der Wurzel des N. vagus liegt (Fig. 13). Es scheint ein wenig nach vorne gerückt zu sein, und reicht bis zum recessus labyrinthi (Fig. 13, M_2); das kann man dem zuschreiben, dass seine Zellen sich verlängert haben. Der N. vagus liegt jetzt annähernd gegenüber der Mitte dieses Myotoms. An Schnitten, welche mehr ventral gehen, wie am Schnitt Fig. 14 (zwei Schnitte weit von Fig. 13) sieht man, dass das Gewebe dieses Myotoms (M_2) lockerer und es selbst kürzer geworden ist, richtiger gesagt, ist sein vorderes Ende verschwunden: der Durchschnitt des N. vagus ist ein wenig zum Ectoderm gerückt, und kommt fast gegenüber dem vorderen Ende des reducirten Myotoms (M_2) zu liegen; an Schnitten, welche noch mehr ventral geführt worden sind, liegt der N. vagus gegenüber dem äusseren Ende des Rests des 2-ten Myotoms und nimmt endlich, indem er noch weiter nach hinten und aussen (zur Haut) rückt, die Lage an, welche wir am Schnitt Fig. 15 sehen, d. h. er liegt nach aussen vom Myotom M_2. An demselben Schnitte (Fig. 15) sieht man den Rest des ersten Myotoms (M_1), welcher seitwärts von der Chorda liegt.

Indem man eine solche Horizontalschnittserie betrachtet, bekommt man den Eindruck, dass in dem Masse wie die Anlage des N. vagus nach hinten und nach aussen wächst, wobei es zu den Kiemenbogen, in welche seine Zweige eintreten, hinrückt, der mittlere Theil des 2-ten Myotoms, wo die Wurzel des N. vagus verläuft, abortirt.

In diesem Stadium sind schon die ganglionären Auswüchse der Rückenmarknerven erschienen. Ihre Beziehung zu den Myotomen ist folgende: die vorderen zwei Myotome (M_1 und M_2) besitzen keine ganglionären Auswüchse; das 3-te (M_3 fig. 13) scheint einen ganglionären Auswuchs (*Sp. d.*) zu haben, welcher schwächer entwickelt ist, als bei den übrigen Myotomen, wo die Auswüchse vollkommen deutlich ausgedrückt sind. An Stadien, welche dem beschriebenen sehr nahe stehen, giebt es gegenüber dem dritten Myotom schon keinen ganglionären Auswuchs, so dass die Existenz dieser Bildung eine sehr kurze ist.

Die ferneren Veränderungen gehen in der angezeigten Richtung, d. h. die Differenzirung der Gewebe fährt fort, die Anzahl der Dotterkörner vermindert sich, und in den Muskelfasern fängt die Querstreifung an zu erscheinen. Ich werde bei dem Stadium verweilen, wenn die knorpeligen oberen Bogen sich eben nur anzulegen anfangen. Das zweite Myotom reicht bis zum recessus labyrinthi und liegt (in der dorsalen Region) auf der Gehörkapsel. Hier ist es gut entwickelt, doch weiter unten, in dem Austrittsbezirk des N. vagus, ist es fast vollkommen verkümmert; sein unterster Theil, welcher seitwärts von der Chorda liegt, hat sich ohne Veränderung erhalten. Vor demselben sieht man das rudimentäre 1-te Myotom, in dessen Fasern ebenfalls eine Querstreifung erschienen ist; seine Reste liegen zwischen der Chorda und der Gehörkapsel der entsprechenden Körperseite. Die dorsale Wurzel des vorderen Rückenmarknervs entspricht dem 4-ten Myotom. Die ventralen Wurzeln fangen nur an, sich zu entwickeln, desswegen werde ich bei denselben dann verweilen, wenn ich das folgende Stadium, wo sie deutlicher zu sehen sind, beschreiben werde.

Zwischen den Myotomen und dem Gehirn liegen die oberen Wirbelbogen, welche sich nur eben anzulegen anfangen. Mit einander sind die Bogen durch einen dünnen Strang skeletogener Schicht verbunden, welcher zwischen dem Gehirn und den Myotomen den ganzen Körper des Thieres entlang zieht; vorne setzt er sich an die Gehörkapsel an. Von jedem Bogen geht ein aus mesodermalen

Zellen bestehender Strang ab, welcher in das Myokomma zwischen den entsprechenden Myotomen übergeht. Auf diese Weise ist jeder Bogen an ein bestimmtes Myokomma gebunden. Der vordere Wirbelbogen liegt hinter dem 2-ten und 3-ten Myotom; seine Beziehungen zu den benachbarten Theilen sind dieselben, wie bei den übrigen Bogen. Dieser Bogen begrenzt den N. vagus von hinten. An einem nahen Stadium, auf welches sich die Fig. 16 bezieht, sind alle diese Beziehungen deutlicher ausgedrückt.

Die Lagerung der Myotome hat sich nicht verändert: die Reste des ersten Myotomenpaars liegen wie früher an den Seiten der Chorda, so dass das vordere Myotom der dorsalen Region das zweite von vorne ist (M_2). Die vordere dorsale Spinalwurzel entspricht dem 4-ten Myotom. An der Grenze zwischen dem 2-ten und 3-ten Myotom sieht man an jeder Seite den knorpeligen oberen Bogen (*A. oc.*). Der Strang skeletogener Zellen, welcher ihn einerseits mit der Gehörblase, andererseits mit dem ihm vollkommen ähnlichen Bogen (Av_1) verbindet, ist sehr deutlich zu sehen (Fig. 16). Dieser Bogen ist den Bogen der folgenden Segmente vollkommen ähnlich. An Schnitten, welche mehr ventral, als der in Fig. 16 abgebildete gehen, sieht man, dass sein Perichondrium in das Myokomma zwischen dem 2-ten und 3-ten Myotom übergeht; das springt hier weniger in die Augen, als bei den Bogen der folgenden Wirbel, weil das 2-te Myotom in seinem mittleren Theil verkümmert ist, doch ist es an einigen Schnitten vollkommen deutlich zu sehen. Der vordere obere Bogen liegt hinter der Gehörkapsel, doch ist er weder mit derselben, noch mit der Balkenplatte (Stöhr) verbunden.

Sowohl die Lage des Bogens, als auch sein ferneres Schicksal deuten vollkommen klar darauf hin, dass wir es hier mit dem Occipitalbogen zu thun haben, dessen Entwickelung zuerst von Stöhr verfolgt worden ist. Nach seiner Anlage und seiner Beziehung zu den benachbarten Theilen ist er dem oberen Bogen eines Wirbels vollkommen ähnlich, doch ist sein Schicksal ein anderes

Am folgenden von mir untersuchten Stadium besteht die Veränderung darin, dass gegenüber dem 3-ten Myotom man hinter dem Occipitalbogen deutlich eine ventrale Spinalwurzel sieht. Im Uebrigen steht dieses Stadium dem vorhergehenden sehr nahe: die relative Lage der Organe der uns interessirenden Region ist dieselbe, so dass ich direct zu einem späteren Stadium, auf welches sich die Figuren 17 und 18 beziehen, übergehe. In diesem Stadium sind die Reste des 1-ten Myotoms vollkommen verschwunden: das vordere Myotom dieses Stadiums (eigentlich das 2-te des vorhergehenden) liegt auf der Gehörkapsel [1]); der Occipitalbogen (*A. oc.*) ist an die letztere über der Abgangsstelle des N. vagus angewachsen. In Fig. 17 sieht man dessen (*A. oc*) Lage in Bezug zum N. vagus (*N. vg.*): zwischen ihm und der Gehörkapsel liegen die vereinigten Ganglien des N. vagus und N. glossopharyngeus, und in Fig. 17 sieht man ihre vom Gehirn abgehenden Wurzeln; aus der Region des Gehirns, welche hinter dem Occipitalbogen liegt, tritt in das Ganglion des N. vagus eine feine Wurzel ein, welche man wahrscheinlich mit dem N. accessorius homologisiren kann (Fig. 17). Die Fasern im Innern des G. N. vagi sind sehr deutlich zu sehen: unter Anderem sieht man, dass die Fasern des N. glossopharyngeus in das G. N. lateralis eintreten. Am beschriebenen Schnitte ist das vordere Ende des 2-ten Myotoms (M_2) (eigentlich gesagt des 3-ten von vorne, da das vordere verschwunden ist), etwas reducirt.

In Fig. 18 (16 Schnitte weiter ventral als der Schnitt Fig. 17) sieht man die Lage der vorderen ventralen Spinalnervenwurzel. Sie entspricht dem 2-ten Myotom [2]) (M_2) und geht zwischen dem occipitalen und dem ersten Wirbelbogen hindurch; eine entsprechende dorsale Wurzel besitzt das genannte Myotom in diesem Stadium nicht mehr. Die Schnittfläche ging hier unter der Wurzel des N. vagus hindurch; einige Schnitte weiter unten sieht man, dass der Occipitalbogen mit der Basis der knorpeligen Schädelkapsel verschmolz, und dass auf solche Weise sich eine von allen Seiten geschlossene Oeffnung gebildet hat, durch welche der N. vagus hindurchgeht. Der Theil der Wandung des Schädels, welcher hinter dem For. N. vagi liegt, gehört dem an den Schädel angewachsenen [3]) Occipitalbogen.

In diesem Stadium haben wir eine vollkommen deutliche Abgrenzung zwischen dem Schädel und der Wirbelsäule. *Die Lage des Occipitalbogens* (Fig. 16, *A. oc.*), *welcher an der Grenze zwischen dem 2-ten und 3-ten Myotom* (M_2, M_3) *liegt und mit dem zwischen denselben liegenden Myokomma verbunden ist*,

---

[1]) Desswegen entspricht das in Fig. 17 und 18 durch M_2 bezeichnete Myotom dem Myotom M_3 der vorhergehenden Figuren (12—16), was man übrigens auch aus seiner Beziehung zum Occipitalbogen (*A. oc.*) und zum Bogen des ersten Wirbels (Av_1) sieht.

[2]) Dem 3-ten der vorhergehenden Stadien (Fig. 16, M_3).

[3]) Die Entwickelung des Occipitalbogens ist von Stöhr vollkommen richtig verfolgt worden; ich kann seine Resultate nur bestätigen, und mich auf die Fig. 12, 13 und besonders 14 seiner Arbeit (23) berufen.

giebt die Möglichkeit, genau zu bestimmen, welche Segmente zum Kopfe, und welche zum Rumpf gehören.

Es ist offenbar, dass das 1-te und 2-te Myotom, welche vor dem Occipitalbogen beim Axolotl liegen, dem Kopfe gehören (Fig. 12, 15, M_1, M_2, Fig. 16, M_2); das 3-te Myotom und die folgenden gehören dem Rumpf. Also können wir mit Sicherheit sagen, dass *es in der occipitalen Region des Axolotl zwei Kopfsegmente giebt* [1]. Das vordere verschwindet im Laufe der ontogenetischen Entwickelung des Thieres vollkommen; das zweite verkümmert nur theilweise, d. h. sein oberer und unterer Theil erhalten sich während des ganzen Lebens des Thieres [2]. Ich denke, dass die Urodelen die einzigen höher als die Fische stehenden Vertebraten sind, bei welchen sich ein Kopfmyotom im Lauf des ganzen Lebens erhält.

Ich habe erwähnt, dass der vordere Rückenmarknerv (des 3-ten Segments), welcher in diesem Stadium nur aus der ventralen Wurzel besteht, zwischen dem Occipitalbogen und dem Bogen des 1-ten Wirbels liegt. Das Schicksal dieses Nerven ist äusserst interessant.

Wie es schon durch Hoffmann's (51) Forschungen bekannt ist, tritt der vordere Rückenmarknerv der Urodelen nicht zwischen zwei Wirbeln, wie die übrigen Spinalnerven, hervor, sondern durch einen Canal, welcher den Bogen des vorderen Wirbels durchsetzt. Ich kann diese Beobachtung Hoffmann's auch in Betreff der Gymnophionen bestätigen: es gelang mir nämlich bei Syphonops annulatus zu verfolgen, dass der wie bei den Urodelen durch eine ventrale Wurzel vorgestellte vordere Spinalnerv durch einen sehr engen Canal im Bogen des ersten Wirbels geht. Auf Grund seiner Beobachtung vermuthet Hoffmann, dass der erste Wirbel der Urodelen das Resultat des Verschmelzens der zwei vorderen Wirbel (des Atlas und des Epistropheus) sei. Die Entwickelungsgeschichte giebt eine andere und einfachere Erklärung dieser Erscheinung.

---

[1] In meiner Mittheilung über die Entwickelung der occipitalen Region des Axolotl in der IX-ten Versammlung der russischen Naturforscher und Aerzte erwähnte ich nur ein Paar von Segmenten (das 2-te); das erste Paar hatte ich damals noch nicht beobachtet (Дневникъ IX-го Съѣзда Русскихъ Естествоиспытателей и Врачей, № 9; Tagebuch der IX Versammlung russischer Naturforscher und Aerzte, № 9).

[2] In meiner Mittheilung in der IX Versammlung der russischen Naturforscher und Aerzte nahm ich an, dass es vollkommen verschwindet und dachte, dass an seine Stelle das vordere Rumpfmyotom tritt. Dies ist ein Irrthum: die Untersuchung einer vollständigeren Reihe von Zwischenstadien hat mir gezeigt, dass solche Ersetzung nicht Statt findet, und dass *das Myotom, welches auf der occipitalen Region des Axolotl und des Triton liegt und früher für das vordere Rumpfmyotom gehalten wurde, ein Kopfmyotom ab origine ist.*

An Stadien, wenn die Verknöcherung anfängt, kann man beim Axolotl und beim Triton folgendes beobachten. Die vordere ventrale Spinalwurzel (des 3-ten Segments) verläuft eben so wie in dem letzten von mir beschriebenen Stadium (vrgl. Fig. 18) zwischen dem Occipitalbogen und dem Bogen des ersten Wirbels; doch ist hier die Entwickelung weiter gegangen, und die Beziehung dieser Wurzel zu den benachbarten Theilen hat sich etwas verändert: es haben sich die Condyli occipitales und die Gelenkflächen des ersten Wirbels gebildet, so dass die erwähnte ventrale Wurzel in einer Rinne zwischen dem knorpeligen Bogen des Wirbels und dem ebenfalls knorpeligen Condylus vertebralis verläuft.

Bei der Verknöcherung des ersten Wirbels wird diese Rinne von oben vom Knochen überdeckt, und auf diese Weise bildet sich ein Canal für den Durchgang des Nervs durch den ersten Wirbel. Der Horizontalschnitt, welcher in Fig. 19 abgebildet ist, bezieht sich gerade auf ein solches Stadium, wo die Verknöcherung angefangen hat. Man sieht an diesem Schnitt, dass der vordere Rückenmarknerv (*Sp.* v_1) vor dem Bogen des ersten Wirbels (*A.* v_1), zwischen ihm und dem neugebildeten Condylus vertebralis (Co_1) geht, d. h. dass er in derselben Beziehung zum Bogen Av_1 steht, wie im Fig. 18 abgebildeten Stadium. Sowohl der Condylus, als auch der Bogen sind vom Knochen umgeben, welcher von oben den Canal zwischen Co_1 und Av_1 bedeckt, was man an Schnitten, welche dorsal von der Region des in Fig. 19 abgebildeten Schnittes geführt wurden, sieht. An dieser Zeichnung sieht man ausserdem die Beziehung zwischen dem Occipitalbogen (*A. oc.*) und den Occipitalia lateralia.

Wie man sieht, kann hier keine Rede von einem Zusammenwachsen zweier Wirbel sein; die Beziehung zwischen dem vorderen Rückenmarknerv und dem Bogen des ersten Wirbels verändert sich nicht, — der Nerv geht eben so wie früher vor den Bogen vorbei; aber bei der Verknöcherung und bei der Entwickelung des Condylus umwächst so zu sagen der Wirbel den Nerv [1]). Die in der occipitalen Region des Axolotls vorgehenden Veränderungen sind bildlich im beigefügten Diagramm III, Fig. 3 dargestellt. Man sieht, dass vor dem an den Schädel anwachsenden Occipitalbogen zwei Myotome liegen, von welchen das vordere später verschwindet, das hintere aber sich während des ganzen Lebens des Thieres erhält. Der Occipitalbogen entspricht einem Segment, d. h. ist mit einem Myokomma verbunden. Er steht in eben derselben Beziehung zu dem N. vagus wie die occipitale Region des Sterlet, d. h. *er begrenzt den N. vagus von hinten und bildet nachher die hintere Wand des Foramen N. vagi.* Hinter dem Occipitalbogen liegen Myotome, Wirbel und Rückenmarknerven des Rumpfes; in ihren gegenseitigen Beziehungen geschehen während der ontogenetischen Entwickelung wenig Veränderungen: die letzteren bestehen darin, dass die dorsale Wurzel des ersten Rückenmarknervs, welcher zwischen dem Schädel (dem Occipitalbogen) und dem ersten Wirbel hindurchgeht, atrophirt, was auch in Diagramm III, Fig. 3 bezeichnet ist, und dass dieser erste Rumpfnerv vom ersten Wirbel umwachsen wird, was ich in das Diagramm nicht eingetragen habe, um das Bild nicht zu complicirt zu machen.

---

[1]) In Betreff des Atlas der Amphibien wurde von Wiedersheim die Meinung geäussert, dass dieser Wirbel bei ihnen mit dem Schädel verwächst, so dass der erste Wirbel der erwachsenen Amphibien nicht dem Atlas, sondern dem Epistropheus der höheren Vertebraten entspricht. Er wiederholt diese Behauptung in der neuen Ausgabe seines Lehrbuchs (52) (i. J. 1893). Als Grund zu solchem Schluss diente ihm die Beobachtung Stöhr's, dass bei den Amphibien der nach der Zahl erste obere Bogen (Occipitalbogen) an den Schädel anwächst (23). Die Beziehungen dieses Bogens zum N. vagus bei Seite lassend, kann man auf die Behauptung Wiedersheim's Folgendes erwiedern. Es ist bekannt, dass in der occipitalen Region der Amnioten

Die Entwickelung des Schädels des Axolotl ist sehr genau in der vorzüglichen Arbeit Stöhr's (23) verfolgt worden. Meine Untersuchung bestätigt vollkommen seine Beobachtungen über die Entwickelung des Occipitalbogens von Siredon. In Betreff der Frage, was der Occipitalbogen vorstellt, stimme ich vollkommen der Meinung Stöhr's bei: in gewissen Stadien der Entwickelung erscheint er als ein vollständiges Homologon des oberen Bogens eines Wirbels nicht nur nach seiner Form, sondern auch nach seiner Beziehung zu den Myotomen und Nerven, worauf hinzuweisen ich die Gelegenheit schon gehabt hatte. Der Unterschied zwischen dem Occipitalbogen und jedem beliebigen oberen Bogen der Wirbelsäule äussert sich nur in seinem definitiven Schicksal, d. h. darin, dass er in die Zahl der Bestandtheile des Schädels eintritt. Mir scheint, dass wenn wir die Myotome, welche vor dem

---

im embryonalen Zustand das Anwachsen von Wirbeln Statt findet: bei den Vögeln vereinigen sich mit dem Schädel die Homologa zweier Wirbel (39), bei den Säugethieren ein knorpeliger Wirbel (41). Wenn man mit Wiedersheim für das charakteristische Merkmal des Atlas den Satz halten will, dass er sich als vorderer (erster) Wirbel des Thierkörpers anlegen soll, so giebt es nach den Principien Wiedersheims keinen Atlas bei den erwachsenen Amnioten. Indessen erkennt Wiedersheim, wie die anderen Anatomen, bei den Amniota einen typisch entwickelten Atlas an. Dieser Widerspruch beweist die Unhaltbarkeit der von Wiedersheim gegebenen Definition des Atlas.

Occipitalbogen liegen. für echte Myotome halten, so müssen wir nothwendigerweise den Occipitalbogen, welcher zu ihnen in derselben Beziehung steht, wie die Wirbelbogen zu ihren Myotomen, für das Homologon eines oberen Bogens halten. Die Frage über die Kopfsomiten des Axolotl ist in den Arbeiten Houssay's (29, 30) berührt worden; ich glaube, dass ich in der Einleitung zu vorliegender Arbeit mit genügender Ausführlichkeit darauf hingewiesen habe, dass Houssay die Segmentirung nicht der Somiten resp. Myotome, in dem Sinne, wie v. Wijhe und Andere diesen Ausdruck gebrauchen, sondern die Segmentirung der Visceralbogen und Visceralspalten untersucht hat. Die letzteren habe ich in meiner Arbeit nicht berührt, und kann desswegen nichts Neues zur Aufklärung dieser sehr interessanten, aber äusserst verwickelten Frage hinzufügen.

Die Segmentirung des axialen Mesoderms des Kopfes eines Amphibium, welches dem Axolotl sehr nahe steht, nämlich des Necturus, hat Miss J. B. Platt (32) untersucht. Indem ich meine Beobachtungen mit dem, was Miss Platt anführt, vergleiche, kann ich Folgendes sagen: die Forscherin berührt die Metamerie des Kopfmesoderms (mesentoderm) nur im Vorbeigehen, da die Hauptaufgabe ihrer Arbeit ist, die Entwickelung und die Umwandlungen der Derivate des Ectoderms (mesectoderm) zu verfolgen. An den graphischen Reconstructionen der Miss Platt sieht man [1]), dass hinter dem Ohr eine Reihe mesodermaler Segmente anfängt, welche im ganzen Körper des Embryos scharf von einander abgegrenzt sind.

Im Stadium, welches in Fig. 20 abgebildet ist, ist das Segment, welches gerade hinter der Gehörblase liegt, vom Mesoderm der vorderen Region des Kopfes nicht vollkommen abgegrenzt; in Fig 27 ist hier die Abgrenzung eben so scharf, wie zwischen den Segmenten, welche hinter ihm liegen.

Vor dem Ohr ist die Segmentirung weniger deutlich ausgedrückt, als hinter demselben: der obere Rand des Mesoderms in der prootischen Region hat eine wellenförmige Begrenzungslinie, so dass vor der vorderen Grenze des ersten Somits der metaotischen Region diese Linie drei Erhöhungen bildet. Beim Axolotl habe ich beobachtet, dass das vorderste deutlich ausgedrückte Segment hinter der Gehörblase liegt; aus ihm bildet sich später das vor-

---

[1]) Für mich waren besonders interessant die Reconstructionen in Fig. 20, Taf. XXXIX, 27 und 32, Taf. XXXX (32).

dere rudimentäre Myotom. Darin stimmen meine Beobachtungen vollkommen mit dem, was Miss J. B. Platt bei Necturus gesehen hat. Deutlich ausgedrückte mesodermale Segmente in der vorderen Region des Kopfes des Axolotl habe ich nicht beobachtet; es scheint, dass auch bei Necturus die Metamerie dieser Region nicht besonders deutlich ausgedrückt ist. Die Deutung, welche Miss J. B. Platt ihren Beobachtungen giebt, ist folgende: hinter dem hyomandibularen Spalt alterniren die Neuromere und Mesomere regelmässig mit einander; die mesentodermale Segmentirung des Kopfes des Necturus ist dieselbe, welche v. Wijhe bei den Selachiern anerkennt. In Betreff der Metameren der prootischen Region äussert sich die Forscherin sehr vorsichtig, und hält für zweifelhaft, dass die Segmentirung des vorderen Theiles des Kopfes des Necturus jemals vollständig ausgedrückt sein möchte; nach ihren Worten haben wir hier wahrscheinlich mit dem Erscheinen rudimentärer Segmente, welche nie vollständig gewesen sind, zu thun. Dessen ungeachtet erkennt sie es für möglich an, die Uebereinstimmung zwischen den einzelnen Segmenten des Necturus und der Selachier festzustellen. Die zweite von den erwähnten Erhöhungen des oberen Randes des Mesoderms der vorderen Region des Körpers erkennt Miss J. B. Platt an als entsprechend dem III-ten Kopfsegment v. Wijhe's; den Bezirk des Mesoderms, welcher vor derselben liegt, erkennt sie für ein Homologon des I und II Somites v. Wijhe's. Da das vierte Somit v. Wijhe's in der Region der Gehörblase liegt, so ist es natürlich, zu denken, dass die dritte Erhöhung des dorsalen Randes des Kopfmesoderms von Necturus, welche vor dem Ohr liegt, dem 4-ten Somit v. Wijhe's entspricht. Bei Scyllium und Pristiurus liegen hinter diesem Segment noch fünf Kopfsomiten (V—IX Somite des Kopfes der Haie); da bei Necturus (ausser der erwähnten Verwahrung in Betreff des I und II Segments) die Metamerie des Kopfes nach Miss J. B. Platt der Metamerie des Kopfes der Selachier (v. Wijhe) entspricht, so muss man auch hier hinter dem Ohr fünf mesodermale Kopfsegmente anerkennen.

Beim Axolotl ist in frühen Stadien der Entwickelung die Beziehung der mesodermalen Segmente zum Ohr eine eben solche, wie bei Necturus, was man sehen kann, wenn man meine Fig. 12 mit Reconstructionen von Miss Platt vergleicht. Doch wenn man die Entwickelung des Kopfes bis zu den Stadien, wo die Rückenmarknerven erschienen und das Skelet sich anlegt, verfolgt, so wird klar, dass man als Kopfmetameren nur die zwei vorderen Somiten der metaotischen Region anerkennen kann.

Wenn man in Betracht zieht, dass Siredon und Necturus zu derselben Familie gehören, so ist es natürlich, zu denken, dass die Segmentirung des Kopfmesoderms bei ihnen nach demselben Typus vor sich geht. Miss Platt, indem sie ihre Beobachtungen über den Pronephros bei Necturus mit den Untersuchung Field's (55) vergleicht, erkennt auf Grund der Lage der Vorniere an, dass bei den von Field untersuchten Amphibien sich im Kopfe ein Segment weniger, als bei Necturus anlegt. Doch wenn man die Lage des Pronephros des Necturus und der Selachier vergleicht, so kann man schwerlich für wahrscheinlich halten, dass bei ihnen die Segmentirung des Kopfmesoderms übereinstimmt. Bei den Selachiern liegt nach v. Wijhe der vordere Pronephrosgang im 3-ten Rumpfsegment, d. h. im 8 ten Segment des Körpers von der Gehörblase an gerechnet, bei Necturus vom Ohre an gerechnet im 4-ten Rumpfsegment, d. h. dass wenn man mit Miss Platt die Lage der Pronephrosgänge als Kriterium zur Bestimmung der Zahl der Kopfsomite annimmt, es erweist sich, dass im Kopf der Necturus es viel weniger Somiten als bei den von v. Wijhe untersuchten Haien giebt, d. h. dass er in dieser Beziehung näher zu Siredon, als zu den Selachiern steht.

Wie viele Kopfsomiten sich in der metaotischen Region anlegen, kann man mit vollkommener Sicherheit freilich nur dann entscheiden, wenn man ihr ferneres Schicksal verfolgt, wie wir solches in Betreff des Axolotl gethan haben [1]). In wie fern man nach der Arbeit von Miss Platt urtheilen kann, bestimmte sie die Zahl der Kopfmetameren dieser Region nur auf indirektem Wege, ohne ihre Stadien bis zu denjenigen Stadien durchzuführen, wenn Kopf und Rumpf sich vollkommen differenzirt haben.

Sehr interessant ist die Beobachtung Miss Platt's über die Uebereinstimmung zwischen der Branchiomerie und der Mesomerie. Jedem Metamer entspricht bei den Embryonen des Necturus eine Visceralspalte, wobei die vordere Kiemenspalte gegenüber dem vorderen Ende des 1-ten postauditiven Somits und die anderen Kiemenspalten gegenüber den Grenzen zwischen den übrigen Somiten der metaotischen Region liegen. Wenn meine Erwägung in Betreff dessen, dass bei Necturus in der occipitalen Region weniger Somiten als bei den Selachiern sind, richtig ist, so haben wir hier die interessante Thatsache, dass bei Necturus nicht alle Kiemenspalten dem Kopfe gehören. Ohne weiter bei dieser interessanten, zur Untersuchung jedoch äusserst schwierigen Frage weiter zu verweilen, gehe ich zur Vergleichung der Resultate meiner Beobachtungen über die Metamerie des Kopfes des Axolotl mit dem, was in dieser Richtung in Betreff der übrigen Ichtyopsida gethan worden ist, über. Ich werde mit dem Sterlet anfangen, weil es hier leichter ist, eine Parallele durchzuführen, da bei der Untersuchung die Aufmerksamkeit auf dieselben Punkte gerichtet war.

---

[1]) Die Urniere fängt beim Axolotl von 3-ten Somit (Field) an; wir haben gesehen, dass bei ihm in der metaotischen Region zwei Kopfsomiten vorhanden sind. Da bei Necturus der vordere Vornierengang dem 4-ten Somit entspricht, so kann man nach Analogie denken, dass bei ihm hinter dem Ohre drei dem Kopfe angehörende Somiten sich befinden.

Die Vergleichung zwischen der Entwickelung der occipitalen Region des Sterlet und des Axolotl ist, wie mir scheint, nicht besonders schwierig.

Der Occipitaltheil des Schädels des Sterlet und der Occipitalbogen des Axolotl befinden sich von ihrer Anlage an in derselben Beziehung zum *N. vagus*, nämlich, *sie begrenzen den N. vagus von hinten.* Ihre fernere Beziehung zum Vagus ist ebenfalls constant: *sie bilden die hintere Wandung des For. N. vagi.*

Auf Grund dieser Beziehung zum N. vagus kann man mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit die Homologie zwischen dem Occipitalbogen des Axolotl und dem vorderen Abschnitt des Occipitaltheils des Schädels von Acipenser (siehe Diagramme I, II, III der Fig. 3) durchführen. Diese Bildungen aber stehen in einem vollkommen bestimmten Verhältniss zu den Muskelsegmenten, d. h. sie sind mit die Myokommata der entsprechenden Myotome verbunden, so dass wir hier einen Ausganspunkt für die Vergleichung der Metamere der metaotischen Region besitzen. Also können wir, aus der Lage der Elemente des occipitalen Skelets in Bezug zum N. vagus ausgehend, uns im Recht halten, die Homologie zwischen dem Occipitalbogen (welcher einem Segment entspricht) und dem vorderen Segment des Occipitaltheils des Schädels (die Segmentirung ist in den Myotomen ausgedrückt), und folglich auch zwischen den einzelnen Segmenten der occipitalen Region festzustellen: vor dem Occipitaltheil resp. dem Occipitalbogen liegen bei dem Sterlet (Diagramm I und II von Fig. 3) und beim Axolotl (Diagramm III, Fig. 3) je zwei Myotome, welche sich durch den Mangel der den Rumpfmyotomen eigenen Merkmale charakterisiren, d. h. sie besitzen weder Bogen, noch spinalartige Nerven. Nach diesen Anzeichen, nach ihrer Lage in Bezug zum N. vagus und der Gehörkapsel, sowohl als nach der Zahl, entsprechen sie einander vollkommen; dieses Alles spricht, wie mir scheint, ebenfalls zu Gunsten ihrer Homologie, welche wir auf Grund ihrer Lage

Fig. 3.

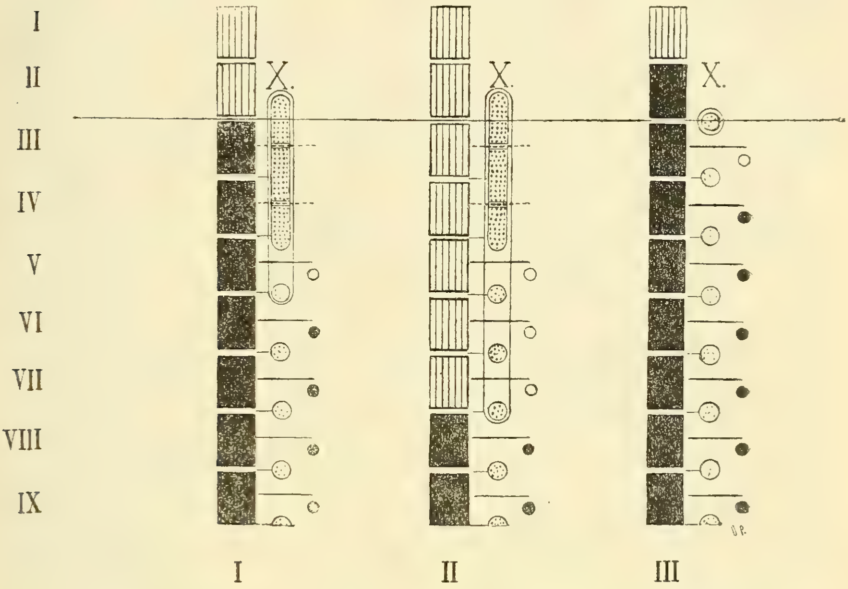


Fig. 3. Diagramm I stellt die Veränderungen dar, welche in den Segmenten der metaotischen Region von Acipenser ruthenus vom Stadium *A*—bis *D*,—Diagramm II—vom Stadium *A* bis zum erwachsenen Zustand geschehen. Diagramm III stellt denselben Process bei Siredon pisciformis, angefangen vom ersten von mir beschriebenen Stadium bis zum erwachsenen Zustand vor. Die Rechtecke (linke Säule der Diagramme) stellen die Somite resp. Myotome vor: vertical gestrichen sind die während der ontogenetischen Entwickelung verschwindenden Myotome, mit schwarzer Farbe sind die Myotome bezeichnet, welche sich erhalten. ×—N. vagus. Die Theile des Skelets (mittlere Säule des Diagramms) sind durch eine Punktierung bezeichnet. Unmittelbar unter × liegt der Occipitaltheil des Schädels (Diagr. I und II) resp. der Occipitalbogen (Diagr. III). Die Kreise stellen die oberen Wirbelbogen vor; die Theile des Skelets, welche in die Zahl der Bestandtheile des Schädels eintreten, sind von einem doppelten Contour umgeben. Die kleinen Kreise (rechte Säule des Diagramms) stellen die Ganglien der Spinalnerven vor; mit schwarzer Farbe sind die Ganglien, welche sich während des ganzen Leben erhalten, bezeichnet, hell sind diejenigen Ganglien gelassen, welche sich während der embryonalen Entwickelung reduciren. Die horizontalen Striche, welche gegenüber der Mitte der Myotome über den Ganglien liegen stellen die ventralen Wurzeln der Rückenmarknerven vor (durch punktirte Linien sind die ventralen Wurzeln bezeichnet, welche während der Ontogenese verschwinden). Das orale Ende des Thierkörpers ist an allen Diagrammen nach oben gewendet [1].

---

[1] In Diagramm II sind die Veränderungen, welche von dem Anwachsen der Wirbel, welche den Charakter von Rumpfsegmenten bewahren, abhängen, nicht eingetragen; vrgl. Taf. VII im Text.

im Verhältniss zu der occipitalen Region anerkannt haben. Beim Axolotl stellt der Occipitalbogen die genaue Grenze des Kopfes vor: hinter ihm fangen die unzweifelhaften Rumpfsomiten an. Diese ursprüngliche hintere Grenze des Kopfes ist in den Diagrammen der Fig. 3 durch einen horizontalen Strich bezeichnet. Beim Sterlet haben die Segmente, welche unmittelbar hinter ihr liegen, nur theilweise die Merkmale der Rumpfsomiten behalten: während der ontogenetischen Entwickelung verwischt sich die Metamerie immer mehr und mehr, so dass am Ende auf Kosten der vorderen Rumpfsegmente sich eine neue Region des Kopfes entwickelt, welche nicht weniger als fünf Segmente umfasst. Auf diese Weise rückt die hintere Grenze des Kopfes beim Sterlet während der Ontogenese allmälig nach hinten, was auch im Diagramm I und II von Fig. 3 ausgedrückt ist. Beim Axolotl existirt nur eine Andeutung auf diesen Process, nämlich die Reduction der dorsalen Wurzel des 1-ten Rückenmarknerven. Indem wir die Entwickelungsgeschichte des Sterlet und des Axolotl vergleichen, sehen wir, dass der Bau der occipitalen Region des erwachsenen Axolotl viel näher zum embryonalen, als zum definitiven Zustand des Acipenser steht, mit anderen Worten stellt der Bau der occipitalen Region des Sterlet [1]) und, wie wir gesehen haben, wahrscheinlich auch der Knochenganoiden und der Teleostei, eine Reihe von Veränderungen vor, welche nicht allen Vertebraten gemein sind, d. h. nicht für von den gemeinen Ahnen der Fische u. Amphibien erworbene anerkannt werden können. Das ist eine Reihe secundärer den Fishen eigener Umwandlungen.

Im Gegentheil deutet das Vorhandensein des Occipitalbogens beim Axolotl und die Uebereinstimmung der vor demselben liegenden Segmente mit denjenigen, welche vor dem Occipitaltheil des Schädels des Sterlet liegen, darauf hin, dass diese Segmente und der Occipitalbogen [2]) Bildungen sind, welche den Fischen und den Amphibien gemein sind, d. h. sich durch einen verhältnissmässig primitiven Charakter auszeichnen.

Indem wir die Entwickelung des Hinterkopfes des Sterlet untersuchten, haben wir Merkmale gefunden, welche auf die Allmäligkeit der Annexion der Segmente der occipitalen Region hinweisen (siehe Taf. VII, Seite 234). In Betreff der Segmente, welche vor dem Occipitaltheil (resp. dem Occipitalbogen) liegen, konnten wir dieses nur nach Analogie schliessen; ich denke, dass auch in Bezug auf sie man denselben Schluss aus der Vergleichung des Baues und der Entwickelung der occipitalen Region des Sterlet und des Axolotl mit dem, was von den Haien und Neunaugen bekannt ist, ziehen kann [1]).

---

[1]) Der Segmente, welche unter dem horizontalen Strich in den Diagrammen der Fig. 3 liegen.

[2]) Resp. das 1-te Segment des Occipitaltheils des Schädels des Sterlet.

Besonders interessant ist für uns die Untersuchung Hoffmann's über die Metamerie des Kopfes des Acanthias (43). Diese Beobachtungen sind wichtig, erstens dadurch, dass hier zum ersten Mal bei den Haien die Entwickelung des Skelets der occipitalen Region im Zusammenhang mit der Frage über die Segmentirung verfolgt worden ist, und zweitens in Folge ihrer vollkommenen Uebereinstimmung mit den Resultaten der Arbeiten v. Wijhe's [2]).

Von zehn Somiten des Kopfes des Acanthias, welche Hoffmann beschreibt, kommen sechs auf die metaotische Region; von ihnen charakterisiren sich die vier hinteren durch das Vorhandensein im embryonalen Zustande von Wirbeln und Nerven spinaler Natur; die Wirbelbogen liegen zwischen dem 7-ten und 8-ten, 8-ten und 9-ten, 9-ten und 10-ten, 10-ten und 11-ten Myotom [3]); dem 6-ten und 7-ten Somit entspricht nach Hoffmann der N. vagus. Der vordere obere Bogen liegt hinter dem N. vagus, zwischen dem 7-ten und 8-ten Somit, so dass vor ihm in der metaotischen Region bei den Haien sich drei Somiten (das 5-te, 6-te und 7-te) befinden.

---

[1]) Hier müssen wir uns auf den Vergleich mit den Haien beschränken. Ungeachtet des grossen Interesses, welches die Rochen bei der Frage über die Metamerie des Kopfes darbieten, kennen wir zu wenig die Entwickelung ihrer Nerven und ihres Kopfskelets, so dass wir keine Data haben, um eine Parallele zwischen ihnen und den übrigen Ichtyopsida zu führen.

[2]) Ueber die Meinungsverschiedenheit zwischen Hoffmann und Miss Platt siehe die „Einleitung". Diese Verschiedenheit bezieht sich auf das 2-te und 4-te Somit v. Wijhe's. Miss Platt scheint ihre Untersuchung nicht bis zu den Stadien durchgeführt zu haben, wo das Skelet sich anlegt, da sie nichts über so eine interessante Erscheinung sagt, wie die Anlage der occipitalen Wirbel. Vielleicht wird desswegen der Widerspruch zwischen ihr und Hoffmann in Betreff des 4-ten Somits v. Wijhe's dadurch erklärt werden, dass sie die Grenze zwischen dem Kopf und Rumpf nicht vollkommen genau festgestellt hat. Unter dieser Verwahrung nehme ich die Data Hoffmann's an als letzten Ausdruck unserer Kenntnisse über die Metamerie des Kopfes des Acanthias.

[3]) Es kann unklar scheinen, warum ich annehme, dass der Bogen des 7-ten Somites zwischen dem 7-ten und 8-ten, aber nicht zwischen dem 6-ten und 7-ten Myotom liegt. Folgendes sind die Gründe dazu: die Wirbelbogen liegen bei den Selachiern intermetamer, d. h. sie entsprechen den Myokommata. Wenn man anerkennt, dass der vordere obere Bogen der occipitalen Region zwischen dem 6-ten und 7-ten Myotom liegt, so wird es sich erweisen, dass der Nerv und das Myotom des 10-ten Segments zum Kopf nicht gehören, was mit der Beschreibung Hoffmanns in Widerspruch steht.

Wenn man die Segmente des Kopfes von Acanthias mit den Kopfmetameren des Sterlet und des Axolotl vergleicht, so ist es, wie mir scheint, natürlich, den vorderen oberen Bogen der occipitalen Region von Acanthias mit dem Occipitalbogen des Axolotl und mit dem vorderen Segment des Occipitaltheils des Sterlet zu vergleichen. Die übrigen Bogen der occipitalen Region des Acanthias werden beim Sterlet durch die hinteren Segmente des Occipitaltheils und den ersten anwachsenden Wirbelbogen,—beim Axolotl durch die vorderen Rumpfwirbel vorgestellt. Bei den Haien legt sich der Occipitaltheil ursprünglich in der Form einzelner Wirbel an, welche später zu einem continuirlichen Knorpel verschmelzen; beim Sterlet legt sich diese Bildung ab origine als ein continuirliches Stück an, doch hat sich die Metamerie in den Myotomen und Nerven erhalten; beim Axolotl wächst von diesen Bogen an den Schädel nur der vordere an, die übrigen aber behalten ihre Selbstständigkeit während der ganzen Lebensdauer des Thieres als Bogen der vorderen Wirbel des Rumpfes. Die Rückenmarknerven, welche bei den Selachiern, Ganoiden und Teleostiern den Hypoglossus geben und bei ihnen aus dem Schädel hervortreten, haben bei den Urodelen ihre Selbstständigkeit bewahrt und gehören dem Rumpfe an. Wir wiederholen, dass in dieser Hinsicht die Urodelen näher zu den Embryonen [1]) als zu den erwachsenen Fischen stehen. Bei Acanthias kommen vor dem Occipitalbogen auf die Regio metaotica drei Segmente, bei Acipenser und Siredon nur zwei: diese Nichtübereinstimmung ist leicht zu erklären: wir haben gesehen, dass bei den von mir untersuchten Thieren die Atrophie der Segmente von vorn nach hinten vollkommen allmälig geht; bei den Haien giebt das 5-te Myotom keine Muskeln, im 6-ten entwickeln sich Muskelfasern, welche jedoch bald verschwinden; die Muskulatur des 8-ten, 9-ten und 10-ten Myotoms erhält sich während des ganzen Lebens, so dass hier die Reduction in derselben Richtung geht, wie bei den Urodelen und Ganoiden. Bei den Haien haben wir einen primitiveren Zustand, und desswegen ist es vollkommen natürlich, dass bei ihnen sich, obgleich in rudimentärem Zustand, Somiten (das 4-te und 5-te) anlegen, welche sich bei den Knorpelganoiden und den Urodelen gar nicht anlegen.

---

[1]) Besonders zu den Embryonen der Selachier.

Sehr belehrend ist die Vergleichung der Metamerie des Kopfes von Acanthias mit dem, was wir über die Neunaugen wissen.

Auf Seite 205 Taf. V ist die Metamerie des Kopfes von Ammocoetes nach Hatschek und die Vergleichung zwischen den Segmenten des Ammocoetes und der Haie (nach v. Wijhe) dargestellt. Das vordere vollkommen entwickelte Myotom des Ammocoetes giebt den m. rectus externus. Da dieser Muskel auch bei den Haien existirt, so haben wir im demselben einen festen Ausgangspunkt für die Vergleichung der Segmentirung des Kopfes der Cyclostomen und Selachier. Bei Ammocoetes fangen hinter dem Myotom [1]), welches den rectus externus giebt, die Myotome der metaotischen Region an. Ihre Beziehung zu den vorderen Kiemenspalten ist dieselbe, wie bei dem erwachsenen Neunauge, so dass man schwerlich denken kann, dass bei dem letzteren sich die Myotome hinter dem m. rectus externus reducirt hätten. A. Schneider, welcher die Umwandlung des Ammocoetes in das Neunauge untersucht und eine besondere Aufmerksamkeit den Myotomen der uns interessirenden Region gewidmet hat, sagt ebenfalls nichts von einer Reduction von Myotome in dieser Gegend (28).

Bei den Neunaugen tritt der N. vagus nicht durch den Schädel aus, sondern zwischen der hinteren Grenze des Schädels und dem vorderen oberen Bogen der Wirbelsäule; die oberen Bogen liegen in den Myokommata zwischen den entsprechenden Muskelsegmenten.

Das vordere Myotom des Körpers des Neunauges gehört seiner Lage nach zur prootischen Region, da sein Myokomma sich annähernd an der Mitte der Gehörblase inserirt, so dass das Myotom selbst vor der letzteren liegt. Das Myokomma zwischen dem 2-ten und 3-ten Myotom inserirt sich am hinteren Theile des Gehörlabyrinths, das Myokomma zwischen dem 3-ten und 4-ten Myotom—am Schädel hinter dem Gehörorgan. Auf diese Weise gehören beim Neunauge drei Myotome nach ihrer Lage dem Kopfe an, was schon von A. Schneider, dessen Beobachtungen ich bestätigen kann, angezeigt worden war. Wie bekannt, stellt beim Neunauge das vordere Paar der oberen Bogen das Resultat des Verschmelzens der Bogen zweier Segmente vor, das Myokomma zwischen dem 4-ten und 5-ten Myotom inserirt sich am vorderen, das Myokomma zwischen dem 5-ten und 6-ten Myotom—am hinteren von den zwei zusammengewachsenen Bogen. Die Myokom-

---

[1]) Des II Segments.

mata zwischen den folgenden Muskelsegmenten entsprechen ein jedes einem Bogen.

Also liegen beim Neunauge zwischen dem vorderen oberen Bogen der Wirbelsäule und dem rectus externus vier Myotome. Bei Acanthias entwickelt sich der M. rectus externus aus dem 3-ten Somit des Kopfes, der vordere Wirbel der occipitalen Region aus dem 7-ten; zwischen dem rectus externus und dem vorderen Occipitalbogen befinden sich ebenfalls vier Segmente, so dass man *eine vollkommene Uebereinstimmung zwischen der Metamerie des Kopfes der Haie und Neunaugen* bekommt, was auch auf beigefügter Tabelle gezeigt ist.

Wenn die Segmentirung des Kopfes des Acanthias wirklich so Statt findet, wie sie Hoffmann beschreibt, so ist eine solche vollkommene Uebereinstimmung der einzelnen Segmente äusserst interessant. Sie zeigt, dass die Lage des Occipitalbogens, d. h. des ersten Bogens der Wirbelsäule, welcher hinter dem N. vagus liegt, vollkommen dieselbe in Bezug auf gewisse Segmente bei so weit von einander stehenden Thieren ist, wie die Cyclostomen und die Selachier; auf diese Weise bekommen wir einen neuen Beweis der Homologie des Occipitaltheils des Schädels resp. des Occipitalbogens in verschiedenen Gruppen der Vertebraten.

Ohne länger bei diesen Erwägungen und Folgerungen, welche man aus ihnen machen kann, zu verweilen, werde ich jetzt auf einen Schluss, welcher aus dem Vergleich der Metamerie der occipitalen Region der Cyclostomen und der Gnathostomen hervorgeht, aufmerksam machen. Wenn wir voraussetzen, dass der Occipitalbogen des Axolotl das Homologon des vorderen Bogens der Wirbelsäule des Petromyzon ist, so folgt daraus, dass bei dem Neunauge das Myotom, welches vor diesem Bogen liegt, noch nicht in die Zahl der Bestandtheile des Kopfes eingetreten ist; es nimmt, so zu sagen, eine vermittelnde Stellung zwischen dem Schädel und der Wirbelsäule ein. Der erste Bogen der Wirbelsäule nimmt bei dem erwachsenen Neunauge dieselbe Stellung in Bezug zum Complex des N. vagus ein, wie der Occipitalbogen bei den übrigen Ichtyopsida, doch ist er noch nicht in die Zahl der Bestandtheile des Schädels eingetreten und gehört zur Wirbelsäule, d. h. *hier haben wir einen Zustand, welcher dem embryonalen Zustand der Fische und Amphibien entspricht*, *und einen Hinweis darauf*, *dass die Annexion der Segmente zum Kopf sich allmälig vollzog.*

Die Schwierigkeit für die so eben dargestellte Ansicht über die Homologie zwischen dem vorderen Bogen der Wirbelsäule der

VIII.

PETROMYZON.			ACANTHIAS.		
Segmente.	Myotome.	Theile des Skelets.	Theile des Skelets.	Somite resp. Myotome.	Segmente.
II[1]	M. rectus externus.			M. rectus externus.	III
III	1-tes Myotom des M. lateralis.			Somit verschwindet ohne Muskeln zu geben.	IV
IV	2-tes Myotom.			Somit verschwindet ohne Muskeln zu geben.	V
V	3-tes Myotom.			Aus dem Somit entwickelt sich ein rudimentäres Myotom, welches bald verschwindet.	VI
VI	4-tes Myotom.			Die Myotome dieser Segmente geben den vorderen Theil des M. lateralis.	VII
		1-ter oberer Bogen der Wirbelsäule.	1-ter occipitaler Wirbel.		
VII	5-tes Myotom.				VIII
		2-ter oberer Bogen.	2-ter occipitaler Wirbel.		
VIII	6-tes Myotom.				IX
		3-ter oberer Bogen.	3-ter occipitaler Wirbel.		
IX	7-tes Myotom.				X
		4-ter oberer Bogen.	4-ter occipitaler Wirbel.		
X	8-tes Myotom.				XI
		5-ter oberer Bogen.	1-ter Rumpfwirbel.		
XI	9-tes Myotom.				XII
		6-ter oberer Bogen.	2-ter Rumpfwirbel.		

---

[1] Ich habe die Segmente des Kopfes von Petromyzon nach **Hatschek** (20) und die Segmente des Kopfes von Acanthias nach **Hoffmann** (43) bezeichnet.

Neunaugen und dem Occipitalbogen der Gnathostomen besteht darin, dass zwischen dem ersten oberen Bogen der Neunaugen und der Gehörkapsel nicht nur der N. vagus, sondern auch der sogenannte Hypoglossus der Neunaugen hervortritt.

Wie mir scheint, wird diese Schwierigkeit durch Hatschek's (20) Untersuchungen beseitigt. Dieser Gelehrte nimmt an, dass der Hypoglossus der Gnathostomen bei den Neunaugen durch die vorderen Rückenmarknerven, welche ihre dorsalen Wurzeln verloren haben, vorgestellt wird. Seine Meinung wird durch die Thatsache bestätigt, dass bei den Haien der Hypoglossus zwischen den Bogen der occipitalen Wirbel hervortritt, ähnlich den vorderen Rückenmarknerven der Neunaugen.

Bei Ammocoetes werden die vorderen 3 Myotome (Kopfmyotome) durch die ventralen Wurzeln der N. N. glossopharyngeus, vagus und des spinalartigen Vagusanhang (Hatschek) innervirt; die Thatsache, dass gerade diese Myotome des erwachsenen Neunauges durch die Zweige des Hypoglossus (Ahlborn) innervirt werden, lässt uns denken, dass der Hypoglossus der Neunaugen auf Kosten der genannten ventralen Wurzeln gebildet ist. Der Vagusanhang verschmilzt nach Hatschek bei den Gnathostomata mit dem N. vagus; vielleicht stellt die ventrale Wurzel des 7-ten Myotoms der Haie (v. Wijhe, Hoffmann) den letzten Rest des ersten Rückenmarknervs des Ammocoetes vor, welcher dem vierten Myotom des M. lateralis gehört.

Diese Ueberlegungen erklären den Process der Verwandlung des vorderen Bogens der Wirbelsäule der Neunaugen in den Occipitalbogen der Gnathostomata. Der Hypoglossus vom Typus der Neunaugen verschwand bei den Gnathostomata im Zusammenhang mit der Reduction der entsprechenden Somiten (IV, V, VI v. Wijhe's), aber die Rückenmarknerven der hinter demselben (hinter dem Occipitalbogen) liegenden Segmente haben ihre dorsale Wurzeln verloren und haben den Hypoglossus der Fische zusammengesetzt. Der Vagusanhang verschmolz mit dem Vagus (Hatschek); der vordere Bogen der Wirbelsäule—der Occipitalbogen,—floss mit dem Schädel zusammen und bildete die hintere Wandung des For. N. vagi. Ausser ihm sind bei den Fischen an den Kopf noch mehrere Bogen der Wirbelsäule angewachsen, welche den Occipitaltheil des Schädels erzeugt haben. Der Process der Entwickelung der occipitalen Region führt sich im Ganzen bei den von uns betrachteten Thieren auf die Verwandlung der vorderen Region der Wirbelsäule in den hinteren Theil des Schädels zurück.

Pelobates fuscus.

Als Material für die Untersuchung der Entwickelung des Kopfes der Anura dienten mir hauptsächlich die Embryonen von Pelobates fuscus, und theilweise für die späteren Stadien—die Embryonen von Rana arvalis.

Meine Beobachtungen beginnen von denjenigen Stadien an, wenn die Somite im Mesoderm so eben zu erscheinen anfangen. Bei den Embryonen des Pelobates fuscus hat in diesem Stadium das Nervenrohr sich schon geschlossen; (dieser Process vollzieht sich bei Pelobates sehr früh, viel früher, als bei den anderen Anura). In der Kopfregion, zu den Seiten des Gehirns, liegt zwischen ihm und dem Ectoderm die Anlage, welche dem 3-ten und 4-ten äusseren Segment Götte's (22) entspricht. Ich habe die Entwickelungsgeschichte dieser Anlage vorfolgt, und kann sagen, dass sie aus dem Ectoderm stammt. Im Stadium, welches ich beschreibe, ist an derselben eine Einschnürung bemerkbar, welche dem Zerfallen derselben in zwei—Anlagen der zwei äuseren hinteren Segmente Götte's, oder, wenn man der gegenwärtigen Terminologie folgt, in die ganglionären Auswüchse der N. N. glossopharyngeus und Vagus voranläuft. Die Segmentirung des Mesoderms hat so eben angefangen: im Körper des Embryos sieht man drei Mesodermsegmente. Ihre Lage ist folgende: das mittlere Somit, welches am deutlichsten ausgedrückt ist, liegt dem hinteren Theil der ectodermalen Anlage gegenüber, das hintere—hinter der Region der ganglionären Auswüchse. Alle drei Somiten haben inwendig kleine Höhlen. In einem sehr nahen Stadium, wenn hinter dem 3-ten (hinteren) Somit des Körpers des so eben beschriebenen Stadiums noch drei Somiten sich gebildet haben, sieht man im Kopfe des Embryos Folgendes: die erwähnte ectodermale Anlage ist in zwei Theile, in die ganglionären Auswüchse des N. glossopharyngeus und des N. vagus (das 3-te und 4-te äussere Segment Götte's) zerfallen. Auf dieses Stadium bezieht sich der in fig. 4 abgebildete horizontale Schnitt. Das zweite Segment des vorhergehenden Stadiums liegt, wie früher, dem hinteren Theile des ganglionaren Auswuchses des N. vagus (G. v.) gegenüber; es ist in Fig. 4 durch III bezeichnet. In ihm befindet sich eine grosse, von einer dünnen Wandung umgebene Höhle; der zum Gehirn gekehrte Theil der Wandung dieses Somites ist verdickt. Vor der Höhle dieses Somites sieht man im Kopfmesoderm noch zwei von dünnen Wandungen umgebene Höhlen (Fig. 4, I, II). Diese Höhlen sind keine zufälligen Bildungen, da sie sowohl an horizontalen als an sagittalen Schnittserien zu sehen sind. Die in Fig. 4 durch die Ziffer II bezeichnete Höhle scheint der Rest des vorderen Somites des vorhergehenden Stadiums zu sein, da sie ihm der Lage nach entspricht. Vor ihr hat sich noch eine Höhle (Fig. 4, I) gebildet, welcher im vorigen Stadium keine Bildung entsprach. Indem ich meine Präparate mit den vorzüglichen Zeichnungen Götte's [1]

Fig. 4.

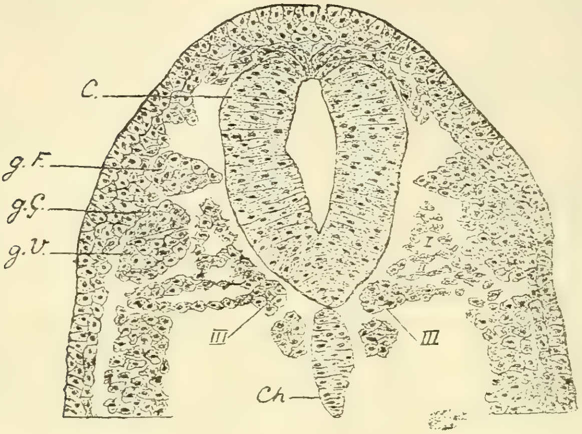


Fig. 4. Horizontaler Schnitt durch den vorderen Theil eines Embryos von Pelobates fuscus. *C.*—Gehirn; *Ch*—Chorda; *g. F.*—ganglionärer Auswuchs des N. facialis; *g. G.*—ganglionärer Auswuchs des N. glossopharyngeus; *g. V.*—ganglionärer Auswuchs des N. vagus I. II. III—1-te, 2-te, 3-te Kopfhöhlen.

---

[1] 22, Fig. 76, 99.

verglich, überzeugte ich mich, dass die Kopfhöhlen des Pelobates in derselben Beziehung zu den ganglionären Auswüchsen stehen, wie die inneren Kopfsegmente Götte's zu den äusseren, und ich denke, dass wir die zwei hinteren Kopfhöhlen des Pelobates (Fig. 4, II, III) mit den zwei hinteren inneren Segmenten Götte's homologisiren können. Der Unterschied zwischen meiner Anschauung und derjenigen von Götte besteht darin, dass er das innere Segment der Kopfes des Bombinator für nur einem Theil eines Rumpfsomites entsprechend hält, während ich die Kopfhöhle des Pelobates mit einem ganzen Rumpfsomit homologisire, da das äussere Segment Götte's nach meinen Beobachtungen ectodermalen Ursprungs ist und in keiner Beziehung zu der Segmentirung der Somite steht. Die vordere Kopfhöhle des Pelobates (Fig. 4, I) kann man in solchem Falle nur dem zweiten inneren Segment Götte's gleich setzen [1].

Die mesodermalen Segmente des Kopfes von Pelobates sind sehr rudimentäre Bildungen; nach Götte's Untersuchung zu urtheilen, ist bei Bombinator die Segmentirung des Kopfmesoderms viel besser ausgedrückt. Es ist nicht leicht, bei Pelobates die Lage der vorderen Kopfhöhle (Fig. 4, I) im Verhältniss zur Gehörblase zu bestimmen, da diese Bildung sehr früh, in einem Stadium, wo das Gehörorgan sich so eben zu bilden anfängt, verschwindet; sie scheint annähernd gegenüber der Stelle, wo sich die Gehörblase bildet, zu liegen. Sehr bald verschwinden die zwei vorderen Kopfhöhlen, indem sie in zerstreute mesenchymatose Zellen zerfallen. In den folgenden Stadien liegt das vordere Somit des Körpers gegenüber und ein wenig hinter dem ganglionären Auswuchs des N. vagus. Hier fehlen mir leider einige Stadien, so dass ich nicht mit voller Bestimmtheit sagen kann, ob hier eine fernere Reduction der Somiten sich vollzieht; in Stadien, wenn die Bildung der ganglionären Auswüchse der Rückenmarknerven anfängt, liegt das vordere Somit, welches keinen ganglionären Auswuchs hat, gerade gegenüber dem hinteren Theil des N. vagus, nach innen von demselben, d. h. es entspricht seine Lage nach dem III Somit der vorhergehenden Stadien. Wie ich mich bei Verfolgung des weiteren Schicksals dieses Somites überzeugt habe, ist es das Homologon des vorderen Myotoms (Kopfmyotoms) von Bufo (Chiarugi) [2].

---

[1] Ich habe bei Pelobates kein Homologon des ersten Segments Götte's gefunden.

[2] Früher dachte ich, dass dieses Somit sehr früh verschwindet, und dass das Somit Chiarugi's das vierte von vorne gerechnet sei (Pelobates). Jetzt halte ich für mehr wahrscheinlich die im Text angeführte Meinung.

Der Unterschied zwischen mir und Chiarugi in dieser Frage besteht darin, dass er dieses Somit resp. Myotom für das einzige Kopfsomit annerkennt, während nach meinen Beobachtungen vor ihm in frühen Stadien sich noch zwei Somiten vorfinden, welche ohne Muskelfasern zu geben verschwinden. Bei Pelobates fuscus und Rana arvalis rückt wie bei Bufo dieses vordere Myotom des Körpers (welches keinen Rückenmarknerv besitzt) nach vorne und verkümmert; dasselbe Schicksal betrifft auch das folgende, erste Rumpfmyotom und den demselben entsprechenden ersten Rückenmarknerv. Im Stadium, wenn das vordere Myotom (Kopfmyotom Chiarugi's) schon verschwunden ist, liegt der Occipitalbogen (Stöhr), welcher in diesem Stadium durch einen sehr dünnen Bogen aus jungem Knorpel vorgestellt ist, gegenüber dem vordersten Ende des ersten Myotoms dieses Stadiums. Die Wirbelbogen liegen gegenüber den Myokommata zwischen den entsprechenden Myotomen, wobei die Myokommata ins Perichondrium der Bogen übergehen, wie wir es beim Axolotl gesehen haben. Das verkümmerte Kopfmyotom (Chiarugi) müsste vor dem Occipitalbogen liegen, was die Meinung Chiarugi's über die Angehörigkeit dieses Myotoms zum Kopf bestätigt. Wir haben gesehen, dass vor diesem Myotom sich bei Pelobates in frühen Stadien im Kopf Homologa zweier mesodermaler Somiten befanden, so dass im Ganzen auf die Kopfregion nach meinen Beobachtungen drei Segmente kommen [1]).

In seiner Arbeit erwähnt Chiarugi im Vorbeigehen einer Beobachtung, welche äusserst interessant für die Frage über die Metamerie des Kopfes der Anura ist: er sagt nämlich, dass bei den Embryonen der Kröte von 4—5 mm. Länge in der metaotischen Region nur ein Muskelsegment deutlich zu sehen ist; vor diesem Segment sieht man Zellelemente, welche sehr in der Längsaxe des Körpers ausgezogen sind und spindelformig endigen, doch den Charakter von Muskelfasern nicht angenommen haben. Nach der Meinung des Autors bildet sich, selbst wenn man diesen zelligen Elementen die Bedeutung eines Muskelsegments zuspricht, bei den Embryonen von Bufo ein Segment weniger, als bei Bombinator.

---

[1]) Ich konnte bei den Embryonen des Pelobates die Lage der vorderen Kopfhöhle im Verhältniss zum Ohr nicht genau bestimmen. Bei Bombinator, wo, nach Götte's Zeichnungen zu urtheilen, die Segmente des Mesoderms im Kopf viel deutlicher, als bei Pelobates sind, gehört dieses Segment zur Regio prootica. In solchem Falle kommen auf die Regio metaotica zwei Somite, d. h. eben so viel, wie ich bei Siredon beobachtet habe.

Chiarugi legt ein besonderes Gewicht gerade auf die Myotome, d. h. Muskelsegmente; indem man seine Beobachtungen mit dem, was uns über die anderen Amphibien (Pelobates, Bombinator, Siredon) bekannt ist, vergleicht, kann man vollkommen seiner Folgerung zu welcher er selbst sich skeptisch verhält, beistimmen und anerkennen, dass in der occipitalen Region der Anura sich zwei Kopfsomiten anlegen, von welchen das hintere sich in ein Myotom verwandelt, während das vordere verkümmert, ohne Muskelfasern zu erzeugen [1].

Die Segmentirung des Kopfes der Anura und der Urodela vollzieht sich also, wie es scheint, im Allgemeinen nach demselben Typus. Ursprünglich legen sich bei den Anuren in der metaotischen Region zwei Somiten an, eben so wie bei den Urodelen. Vor ihnen scheint sich das Homologon noch eines Somites zu befinden, welches eher zur prootischen Region gehört. Die ursprüngliche Anlage der Somiten der metaotischen Region ist dieselbe, wie bei Siredon und Triton, doch ist das Schicksal der Somiten ein verschiedenes. Bei den Urodelen geben beide occipitale Somite Myotome, und das hintere von denselben erhält sich während der ganzen Lebensdauer des Thieres. Bei der Anuren verwandelt sich nur das hintere Kopfsomit in ein Myotom, während die übrigen in sehr frühen Entwickelungsstadien verschwinden. Das Kopfmyotom (das Homologon des hinteren (2-ten) Myotoms des Siredon, was man nach seinem Verhältniss zu dem Occipitalbogen bestimmen kann) reducirt sich ebenfalls. Bei den Urodelen verkümmert in der Rumpfregion nur die dorsale Wurzel des 1-ten Rückenmarknervs, bei den Anuren verschwindet der ganze erste Rückenmarknerv vollständig, und mit ihm zugleich verkümmert auch das entsprechende Rumpfmyotom. Das, was man den Hypoglossus der Anura nennt, d. h. der Nerv, welcher zwischen dem 1-ten und 2-ten Wirbel hervortritt, ist das Homologon nicht des ersten Rückenmarknervs der Urodelen (der sogenannte Hypoglossus der Urodelen), sondern des zweiten; doch auch in diesem Nerv (dem 2-ten) bemerkt man den Anfang des Processes, welchen wir in Bezug auf den 1-ten Rückenmarknerv der Urodela constatirt haben, d. h. den Anfang der Reduction der dorsalen Wurzel.

---

[1] Götte (22) scheint das Einrücken der Myotome in die occipitale Region der Anura nicht bemerkt zu haben. In seiner Fig. 122 ist das vordere Myotom des Körpers ganz richtig als das letzte Kopfmyotom (is‴) bezeichnet. Er sagt weiter, dass in den inneren Segmenten, welche vor diesem Myotom (dem 4-ten) liegen, sich Muskelfasern bilden, welche deutlich im dritten und undeutlich im zweiten Segment sind. Die Zeichnungen aber, auf welche er sich zur Bestätigung dieser Meinung beruft (Fig. 303, 304, 314, 315, 316), beziehen sich auf solche verhältnissmässig späten Stadien, wenn das Kopfmyotom Chiarugi's, welches dem Myotom is‴ entspricht, verschwindet und in den Kopf das erste Rumpfmyotom einrückt. In Fig. 121 und 122 sind vor dem Myotom is‴ keine deutliche mesodermale Segmente abgebildet, so dass es sehr wahrscheinlich ist, dass die durch is′, is″ in Fig. 76 und 99 bezeichneten Somite in folgenden Stadien, ohne Myotomen den Anfang zu geben zerfallen, und dass die Zeichnung Götte's sich auf den von Chiarugi beschriebenen Process des Einrückens der Myotome in den Kopf bezieht.

Im Allgemeinen vollzieht sich, so weit man nach den vorhandenen Beobachtungen urtheilen kann, die Segmentirung des Kopfes nach einem und demselben Typus in beiden Hauptgruppen der Amphibien, doch ist die Reduction der Myotome und Nerven von hinten nach vorne, welche wir bei den Urodelen bemerkt haben, bei den Anuren in derselben Richtung weiter vorgeschritten [1]).

---

[1]) Zur Vermeidung von Wiederholungen vergleiche ich die Metamerie des Kopfes der Anuren und der Fische nicht, da hier es sehr leicht ist die Uebereinstimmung auf Grund dessen, was über die Urodelen gesagt worden ist, festzustellen.

SCHLUSSFOLGERUNGEN.

Wir haben die Reihe der Umwandlungen, welche in der metaotischen Region einiger Fische und Amphibien Statt finden, verfolgt. Jetzt haben wir das Recht, uns zu fragen, welche Merkmale für diese Processe charakteristisch, und in welchem Grad diese Merkmale allen Vertebraten gemeinsam sind.

Die Untersuchung der ontogenetischen Entwickelung vieler Vertreter der Ichtyopsiden hat gezeigt, dass bei ihnen in der metaotischen Region im embryonalen Zustande den Rumpfmetameren ähnliche Segmente vorhanden sind und ihre unmittelbare Fortsetzung in die Kopfregion bilden. Wir betrachteten in den vorhergehenden Abschnitten nur die axiale Metamerie, d. h. die Metamerie, welche sich in den Myotomen, Nerven und Theilen des Axenskelets ausdrückt, wobei wir die Segmentirung der Kiemenbogen, der Kiemenspalten und der mit ihnen verbundenen Organe, mit einem Wort die Branchiomerie, zu deren Erklärung die vorliegende Arbeit keine neue thatsächliche Daten giebt, bei Seite liessen. Als typische Bestandtheile eines Rumpfmetamers kann man für die Mehrzahl der Vertebraten folgende Bildungen anerkennen: ein Paar Myotome, ein Paar aus dorsalen und ventralen Wurzeln bestehende Rückenmarknerven und ein Paar oberer Wirbelbogen [1]). Alle diese Systeme von Organen setzen sich im embryonalen Zustand unmittelbar auch in die Kopfregion bei vielen Ichtyopsiden fort. Wir haben gesehen, dass in der metaotischen Region wir eine Bildung haben, nach deren Lage wir die Uebereinstimmung zwischen den einzelnen Segmenten der occipitalen Region feststellen können: diese ist der *Occipitalbogen* resp. das erste Segment des Occipitaltheils des Schädels, ein Skelettheil, welcher einerseits in einem ganz bestimmten Verhältniss zum N. vagus steht und andererseits an bestimmte Myotome gebunden ist. Diese Bildung gehört bei allen Gnathostomen dem Kopfe an und giebt die Möglichkeit, eine für alle höher als die Cyclostomen stehenden Vertebraten gemeine Grenze zwischen dem Kopf und dem Rumpf zu bestimmen: vor dem Occipitalbogen liegen die Kopfmetameren, hinter ihm liegen Segmente, welche bei den Urodelen während des ganzen Lebens Rumpfmetameren bleiben; doch, wie wir gesehen haben, treten bei anderen Ichtyopsiden die vorderen Segmente dieser Region zum Kopf über, wobei ihre Metamerie verschwindet. Man kann, wie mir scheint, sich folgende Vorstellung von der Segmentirung des Kopfes bei verschiedenen Gruppen der Vertebraten machen [1].

---

[1]) Die Wirbelkörper und Rippen fehlen bei einigen Ichtyopsiden, so dass sie für vollkommen typisch nicht anerkannt werden können.

Die Metamerie der Kopfregion erhält sich am vollständigsten bei den Neunaugen, bei welchen während des ganzen Lebens Kopfmyotome und Nerven von spinalem Typus existiren. Zur Zahl der Bestandtheile des Kopfes der Cyclostomen gehören vier Myotome: das vordere von ihnen giebt den M. rectus externus, die drei hinteren bleiben typische den Rumpfmyotomen ähnliche Myotome; das fünfte Myotom nimmt eine vermittelnde Stellung ein zwischen dem Schädel und dem vorderen Wirbelbogen, dem Homologon des Occipitalbogens der Gnathostomen. Alle diese Myotome werden von motorischen Nerven von spinalem Typus innervirt, was auf eine Grundähnlichkeit zwischen ihnen und den Rumpfmetameren hinweist. Andererseits tritt bei ihnen der N. glossopharyngeo-vagus zwischen dem Schädel und dem vorderen oberen Bogen der Wirbelsäule heraus, so dass die Grenze des eigentlichen Schädels vor ihm liegt. Bei den Embryonen der Haie ist die primitive Lagerung der Somiten und das Verhältniss ihrer Theile zu einander dieselben, wie bei den Neunaugen, doch ist ihr definitives Schicksal ein verschiedenes. Das Somit, welches den rectus externus giebt, erhält sich während des ganzen Lebens in Folge des Functionswechsel und der Beziehung zum Sehorgan; aber von den vier Segmenten, welche bei den Neunaugen zwischen ihm und dem Occipitalbogen resp. dem vorderen Bogen der Wirbelsäule liegen,

---

[1] Ich werde hier den Amphioxus bei Seite lassen, wiel bei ihm gerade diejenigen Merkmale fehlen, auf deren Grundlage ich die Metamerie des Kopfes verschiedener Vertreter der Cranioten zu vergleichen versuche. Eigene Beobachtungen über Amphioxus besitze ich nicht. Eine Vergleichung zwischen der Metamerie des vorderen Körperendes von Amphioxus und von Ammocoetes, gemacht auf Grund originaler Beobachtungen, findet sich bei **Hatschek** (20).

verkümmern die drei vorderen, wobei ihre Atrophie von vorne nach hinten geht; das vierte Myotom, welches bei den Neunaugen noch nicht in die Zahl der Bestandtheile des Kopfes eingetreten ist, gehört hier zum Kopf (dies ist das VII Segment v. Wijhe's und Hoffmann's), da der Occipitalbogen,—der 1-te obere Bogen der Wirbelsäule,—an den Schädel anwächst und der Vagus ein Schädelnerv sensu stricto wird; ausser diesem Segment treten bei den Haien in die Zahl der Bestandtheile des Kopfes noch Myotome, Rückenmarknerven und Wirbel ein, welche bei den Neunaugen dem Rumpfe angehörten; ihre Zahl scheint bei verschiedenen Haien verschieden zu sein (Acanthias, Carcharias, Scyllium, Mustelus). Auf diese Weise rückt bei den Haien die hintere Grenze des Kopfes um einige Segmente nach hinten. Von den Merkmalen der Rumpfsegmente waren im Kopfe der Neunaugen bei den vor dem ersten Bogen der Wirbelsäule liegenden Myotomen ventrale (III, IV, V, VI Segment, Hatschek) und dorsale spinalartige Wurzeln (V, VI Segment) vorhanden; bei den Haien legt sich die vordere spinale ventrale Wurzel [1]) nur bei dem Myotom an, welches vor dem Occipitalbogen liegt (dem VII-ten, v. Wijhe, Hoffmann); sowohl dieser Nerv, als auch das Ganglion des nach ihm folgenden verkümmern beim erwachsenen Thier. Bei den Somiten, welche vor dem VII-ten Myotom v. Wijhe's liegen und später verkümmern, legen sich die ventralen Wurzeln nicht einmal an. Im Allgemeinen entspricht die Metamerie des Kopfes der Haie im embryonalen Zustand der Segmentirung des Kopfes der Cyclostomen, jedoch verändert sich bei der ontogenetischen Entwickelung dieser primitive Zustand in Folge von zwei Processen: dem Verschwinden der Metamerie vor dem Occipitalbogen, und der Annexion der vorderen Rumpfmetameren zum Kopf, wobei die letzteren ihre Rumpfmerkmale verlieren und neue, dem Kopf eigene Merkmale gewinnen. Beide Processe gehen in einer Richtung, von vorne nach hinten.

Bei den Knorpelganoiden sind die bei den Haien angedeuteten Processe noch weiter vorgeschritten: die Homologa des IV und V Somites der Haie scheinen sich gar nicht zu entwickeln, so dass in der metaotischen Region bei ihnen nur zwei Myotome nachgeblieben sind, welche dem VI und VII Myotom der Haie entsprechen; der Occipitaltheil des Schädels bildet sich bei den Haien aus einzelnen Wirbeln, hier aber legt er sich als ein einheitliches Skeletstück an, welches mehreren Segmenten entspricht, d. h. hier ist die Metamerie in noch grösserem Masse verschwunden, als bei den Haien.

---

[1]) Wie die Vergleichung mit Ammocoetes zeigt, kann man schwerlich diese ventrale Wurzel für die ventrale Wurzel des N. vagus halten.

Der vordere Rückenmarknerv der Acipenser entspricht nicht dem vor dem Occipitaltheil liegenden Myotom, sondern dem ersten Myotom des Occipitaltheils, d. h. er liegt um ein Segment weiter caudal als bei den Haien (vrgl. Fig. 3 im Text). Auch der Hypoglossus des Sterlet bildet sich aus Rückenmarknerven, welche hinter denjenigen Nerven liegen, welche den Hypoglossus der Haie geben. Mit anderen Worten sind bei Acipenser beide Processe, welchen wir bei den Haien begegneten,—sowohl die Reduction der Kopfsegmente von vorne, als auch die Annexion der Rumpfsegmente von hinten zum Kopfe,—noch weiter vorgeschritten. In wie ferne man in Betreff der Knochenganoiden und der Teleostier urtheilen kann, vollziehen sich bei ihnen in der uns interessirenden Region Processe desselben Charakters, wie bei den Knorpelganoiden. Im Allgemeinen geht bei den Fischen die Entwickelung des Kopfes vom metameren Zustand zum nicht metameren, wobei der hintere Theil des Kopfes allmälig auf Kosten der vorderen Region des Rumpfes wächst.

Bei den Urodelen legen sich vor dem Occipitalbogen zwei Myotome an, welche keine Rückenmarknerven haben, so dass sie in dieser Hinsicht am nächsten zu den Knorpelganoiden stehen; doch wächst bei ihnen an den Schädel nur ein Segment des Skelets an, nämlich der Occipitalbogen,—das Homologon des vorderen Bogens der Wirbelsäule der Neunaugen. Dieses, sowohl als die Thatsache des Beibehaltens eines Kopfmyotoms während der ganzen Lebensdauer, deutet darauf hin, dass wir bei den Urodelen mit sehr primitiven Merkmalen zu thun haben. Bei den Anuren treffen wir die noch folgende Phasen desselben Processes: die Atrophie der Kopfsomiten und die Assimilirung der Rumpfsomiten sind bei ihnen um einen Schritt weiter getreten.

Bis jetzt hatten wir die Sauropsida und Mammalia nicht berührt. Bei den Vögeln legen sich nach den Beobachtungen von Goronowitsch (40) im Kopfe in frühen Stadien drei Somiten an, von welchen eines zur prootischen und zwei zur metaotischen Region gehören; diese Somiten homologisirt Goronowitsch mit den drei hinteren Segmenten des Bombinator (22) und mit den drei Somiten des Kopfes von Pelobates (33); diese Somiten liegen vor den von Froriep und Chiarugi beschriebenen Segmenten der occipitalen Region der Vögel; die letzteren charakterisiren sich durch Merkmale, welche sie den Rumpfsegmenten nähern: durch das Vorhandensein von Rückenmarknerven, welche dorsale und ventrale Wurzeln besitzen, von rudimentären Wirbeln und Anlagen von Rippen. Diese spinale Region, welche bei den Vögeln 4 Segmente umfasst, liegt hinter dem N. vagus: ihre vordere Grenze wird durch die Ausgangsstelle des N. vago-accessorius gebildet, d. h. diese Region entspricht den Segmenten, welche bei den Ichtyopsida hinter dem N. vagus liegen,—dem Occipitalbogen und den hinter demselben liegenden Segmenten (vrgl. Froriep, 25). In solchem Falle ist die Meinung Goronowitsch's, dass die drei vorderen Segmente des Hühnchens den drei Kopfsomiten der Anuren entsprechen, vollkommen richtig: die zwei hinteren Kopfsomiten des Hühnchens (Goronowitsch) entsprechen den zwei hinteren Somiten der Anura und den zwei Myotomen der metaotischen Region der Urodela; aber bei den Amphibien tritt in die Zahl der Bestandtheile des Schädels nur der Occipitalbogen ein, während bei den Sauropsiden, wie bei den Fischen, zum Kopf noch eine ganze Reihe von Rumpfmetameren hinzutritt: die Myotome dieser Segmente verschwinden, die Rückenmarknerven verlieren ihre dorsalen Wurzeln und geben den Hypoglossus, und die skeletogenen Theile bilden die occipitale Region des Schädels. Der Gang der Veränderungen ist derselbe, wie bei den Fischen, d. h. die Metamerie verschwindet stufenweise in der Richtung von vorne nach hinten, und die Segmente behalten die Rumpfmerkmale um so mehr, je weiter nach hinten sie liegen.

Vollkommen analoge Processe treffen wir bei den Reptilien und Säugethieren, so dass ich nicht für nöthig halte, bei ihnen ausführlich zu verweilen, da ich sie in der Einleitung zur vorliegenden Arbeit beschrieben habe. Dem Anschein nach sind sowohl bei den Reptilien und den Säugethieren bis jetzt nur die Homologa der hinter dem N. vagus liegenden Somite gefunden worden; Homologa des I und II Segments der Urodela (vgl. Diagr. III, Fig. 3) sind bei ihnen bis jetzt nicht constatirt worden.

Ich will auf eine Thatsache aufmerksam machen, welche die Metamerie der metaotischen Region der betrachteten Vertebraten betrifft: die Beziehung der mesodermalen Segmente zum Gehörorgan scheint eine bei weitem nicht constante zu sein, da zwischen der Gehörblase und dem vorderen oberen Bogen der occipitalen Region sich bei den Haien drei (das V-te, VI-te und VII-te Somit), bei den Amphibien und Vögeln aber nur zwei Somiten [1]) befinden; bei den Amphibien (Anura) und Vögeln befindet sich in der prootischen Region noch ein mesodermales Segment. Es entsteht die Frage: welchem Umstand soll man solche Veränderungen in den gegenseitigen Beziehungen zwischen der Gehörblase und den Somiten zuschreiben? Ist hier ein Somit zwischen den 1-ten und 2-ten Somit der Vögel und schwanzlosen Amphibien ausgefallen, oder hat hier nur eine Verschiebung der Somitenreihe in Bezug auf das Ohr Statt gefunden? Alles, was wir in Bezug auf die Reduction der Somiten wissen, deutet darauf hin, dass die Reduction ganz successiv vom vorderen Ende der Segmente nach hinten geht, so dass die Endglieder der Reihe allmälig eines nach dem anderen verschwinden; wir begegnen keinem Fall von Atrophie der Segmente innerhalb der Reihe. Desswegen hat auch die Voraussetzung, dass zwischen zwei sich erhaltenden Metameren ein Metamer spurlos verschwunden sei, für sich viel weniger Grund, als die Voraussetzung, dass die Lage der ganzen Somitenreihe in Bezug zur Gehörblase sich verändert hat: in der That sind die Somiten mit der Gehörblase nicht wie z. B. mit dem Occipitalbogen oder den Wirbelbogen verbunden. Dass zwischen denselben Verschiebungen stattfinden können, beweist sich dadurch, dass bei den Neunaugen das Somit, welches nach seiner Innervirung zur metaotischen Region (das I Somit des M. lateralis, das III Segment Hatschek's), — nach seiner topographischen Lage zur prootischen Region gehört. Wodurch die vorwärts gerichtete Verschiebung der Somiten bei den Amphibien und Vögeln bedingt sein konnte, ist freilich sehr schwer zu sagen: vielleicht dass eine der Ursachen die Entwickelung des Gehörorgans war, vielleicht nahmen hier an auch andere Bedingungen Theil [1]).

---

[1]) Bei Necturus, nach dem Pronephros zu urtheilen, vielleicht auch drei.

Auf diese Weise ist der Schluss, zu welchem wir kommen, der folgende: es gab eine Zeit, wo der Kopf der Ahnen der gegen-

---

[1]) Wie mir scheint, haben wir keinen Grund, vorauszusetzen, dass zwischen den palingenetischen Somiten v. Wijhe's (I—VI, und den coenogenetischen (VII—IX) ein Wegfallen der Segmente stattgefunden hat. Wir sehen eine vollkommen regelmässige Anlage der Kopfsomiten und ein eben so regelmässiges Verschwinden derselben; in allen Fällen, wo die Reduction Statt findet, geht sie vom Ende der Reihe der Somiten. Man kann mir einwenden, dass das vordere Glied der Somitenreihe der Haie, welcher dem M. rectus externus den Anfang giebt, sich erhält, während die folgenden Somite verschwinden (VI, V, VI v. Wijhe, Hoffmann). Ich werde darauf bemerken, dass der M. rectus externus seine Function verändert hat, und (im definitiven Zustand) aufhörte, ein typisches Myotom zu sein; dass die Reduction im Kopf der Haie von vorne nach hinten geht, wird dadurch bewiesen, dass das IV-te Somit sehr schnell, das V-te später verschwindet, das VI-te schon Muskelfasern giebt und verschwindet, das VII-te sich im Lauf des ganzen Lebens erhält.

wärtigen Vertebraten segmentirt war. Die Kopfmetameren sind ie ihren wesentlichen Merkmalen den Rumpfmetameren ähnlich: sin bestehen aus Myotomen und werden von den ventralen Wurzeln von rückenmarkigem Typus (Cyclostomen) innervirt; es existirt eine ganze Reihe von Uebergängen zwischen typischen Kopfsegmenten und typischen Rumpfsegmenten (Acipenser). Die Beziehung der Kopfmyotome zu den Kopfnerven, z. B. zum N. vagus ist dieselbe, wie diejenige zwischen den Rumpfmyotomen und Rückenmarknerven, d. h. sie liegen nach aussen vom Nerv (Cyclostomata, Ganoidei chondrostei, Urodela, Reptilia, Aves) [1]. In allen diesen Merkmalen sind die Kopfsegmente den Rumpfsegmenten ähnlich, so dass man schwerlich zwischen ihnen eine Grundverschiedenheit anerkennen kann. Die Uebereinstimmung zwischen den einzelnen Somiten des Kopfes in verschiedenen Gruppen der Vertebraten kann auf Grund ihrer Beziehung zum Occipitalbogen resp. zum vorderen oberen Bogen der Wirbelsäule, welche unmittelbar hinter dem N. vagus liegen, bestimmt werden. Die Somiten, welche vor dem II Somit der metaotischen Region der Urodelen [welches dem VII-ten Kopfsomit der Haie (v. Wijhe, Hoffmann) und dem VI-ten der Neunaugen (Hatschek) entspricht] liegen, sind allen Cranioten gemeinsame Segmente und folglich primitive Kopfmetameren. Allmälig treten zu den Bestandtheilen des Kopfes folgende Segmente, welche unmittelbar hinter ihnen liegen und ursprünglich dem Rumpfe angehören: zuerst der Occipitalbogen und das vor demselben liegende Myotom,—die Urodelen sind bei diesem Stadium, welches allen Gnathostomen gemein ist, stehen geblieben; bei den Anuren annectirt sich zum Kopfe noch ein Myotom; endlich haben wir bei den Fischen, Sauropsiden und Mammalien den vollständigsten Ausdruck dieses Processes, so dass bei denselben eine ganze Reihe von Rumpfsegmenten in die Zahl der Bestandtheile des Kopfes eingetreten ist. Es führt sich also im Allgemeinen die Evolution der hinteren Region des Kopfes auf das Verschwinden der Metamerie, welches von vorne nach hinten geht, und auf die allmälige Umwandlung der vorderen Segmente des Rumpfes in den hinteren Theil des Kopfes zurück.

---

[1] Ich berühre hier die Frage gar nicht, in welchem Grad die Kopfnerven den Rückenmarknerven homolog sind, da zur Lösung dieser Frage eine ausführliche Untersuchung der Entwickelung der Rückenmarknerven und Kopfnerven und der Beziehung derselben zum Visceralapparat nothwendig ist, was die Grenzen der vorliegenden Arbeit weit überschreitet.

Nachtrag.

Nachdem die Uebersetzung meiner Arbeit in's Deutsche schon dem Drucke überliefert war, kam in meine Hände der soeben publicirte Aufsatz von Dr. Peter: „Ueber die Bedeutung des Atlas der Amphibien“ (Anatomischer Anzeiger N. 18, 6 Mai 1895).

Mit Vergnügen erfare ich, dass der Verfasser in Bezug auf die Occipitalregion, den Atlas und den Hypoglossus der Amphibien zu denselben Resultaten, wie ich, gelangte.

Litteratur.

1. C. Gegenbaur. Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. Drittes Heft. Leipzig, 1862.
2. F. M. Balfour. A monograph on the development of Elasmobranch fishes. London, 1878.
3. A. Milnes Marshall. On the head cavities and associated nerves of Elasmobranchs. Quart. Journ. Microsc. Science, vol. XXI, 1881.
4. J. W. van Wijhe. Über die Mesodermsegmente und die Entwickelung der Nerven des Selachierkopfes. Amsterdam, 1882.
5. Fr. Ahlborn. Über die Segmentation des Wirbelthierkörpers. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. XL, 1884.
6. E. Rosenberg. Untersuchungen über die Occipitalregion des Craniums und den proximalen Theil der Wirbelsäule, eine Festschrift. Dorpat, 1884.
7. E. Rosenberg. Über das Kopfskelet einiger Selachier. Sitzungsberichte der Naturforscher Gesellschaft bei der Universität Dorpat, 1886
8. C. Gegenbaur. Die Metamerie des Kopfes und die Wirbeltheorie des Kopfskeletes. Morpholog. Jahrbuch, Bd. XIII, 1887.
9. N. Kastschenko. Zur Entwickelungsgeschichte des Selachierembryos. Anat. Anz. Bd. III, № 16, 1888.
10. J. W. van Wijhe. Über die Kopfsegmente und die Phylogenie des Geruchsorgans der Wirbelthiere. Zool. Anz., 1889.
11. A. Ostroumoff. Über die Froriep'schen Ganglien bei Selachiern. Zool. Anz. № 311, 1889.
12. J. W. van Wijhe. Die Kopfregion der Kranioten beim Amphioxus nebst Bemerkungen über die Wirbeltheorie des Schädels. Anat. Anz. Bd. IV, 1889.

13. C. Rabl. Theorie des Mesoderms. Morph. Jahrb. Bd. XV, 1889.
14. A. Dohrn. Bemerkungen über den neuesten Versuch einer Lösung des Wirbelthierkopf-Problems. Anat. Anz. Bd. V. № 2, 1890.
15. A. Dohrn. Studien zur Urgeschichte des Wirbelthierkörpers, № 15. Neue Grundlagen zur Beurtheilung der Metamerie des Kopfes. Mittheilung. aus der Zoolog. Station zu Neapel. Bd. IX, 1890.
16. G. Killian. Zur Metamerie des Selachierkopfes. Verhandlungen der Anatom. Gesellschaft. 5 Versammlung zu München, 1891.
17. Julia B. Platt. Further contribution to the Morphology of the vertebrate head. Anat. Anz. Bd. VI. №№ 9, 10, 1891.
18. Fr. Ahlborn. Über den Ursprung und Austritt der Hirnnerven von Petromyzon. Zeitschrift für wiss. Zoologie. Bd. XL, 1884.
19. C. Rabl. Über die Metamerie des Wirbelthierkopfes. Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft. 6 Versammlung in Wien, 1892.
20. B. Hatschek. Die Metamerie des Amphioxus und des Ammocoetes. Verhandl. der Anatom. Gesellschaft. 6 Versammlung in Wien, 1892.
21. C. v. Kupffer. Entwickelungsgeschichte des Kopfes. Ergebnisse der Anatomie und Entwickelungsgeschichte v. Fr. Merkel und R. Bonnet, 1893.
22. Al. Götte. Entwickelungsgeschichte der Unke. Leipzig, 1875.
23. Ph. Stöhr. Zur Entwickelungsgeschichte des Urodelenschädels. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. XXXIII.
24. Ph. Stöhr. Zur Entwickelungsgeschichte des Anurenschädels. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. XXXVI.
25. A. Froriep. Bemerkungen nach der Wirbeltheorie des Kopfskeletes. Anat. Anz. № 2, 1887.
26. A. Froriep. Entwickelungsgeschichte des Kopfes. Ergebnisse der Anatomie und Entwickelungsgeschichte v. Fr. Merkel und R. Bonnet. Bd. I, 1891.
27. C. v. Kupffer. Die Entwickelung der Kopfnerven der Vertebraten. Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft, 1891.
28. A. Schneider. Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Entwickelungsgechichte der Wirbelthiere. Berlin, 1879.

29. Fr. Houssay. Etudes d'embryologie sur les Vertébrés, I, II, III. Archives de Zoologie exper. et gén. 2-me serie, T. VIII, 1890.

30. Fr. Houssay. Études d'embryologie sur les Vertébrés, IV. Bull. Scientif. de la France et de la Belgique, 1891.

31. G. Chiarugi. Sur les myotomes et sur les nerfs de la tête postérieure et de la région proximale du tronc dans les embryons des Amphibies anoures. Archives Italiennes de Biologie. T. XV, fasc. II, 1891.

32. Julia B. Platt. Ontogenetische Differenzierung des Ectoderms in Necturus. Arhiv f. mikroskopische Anatomie. Bd. 43, 1894.

33. A. Sewertzoff. Zur Frage über die Segmentirung des Kopfmesoderms bei Pelobates fuscus. Bull. de la Société Imperiale des Naturalistes de Moscou. № 1, 1892.

34. J. W. v. Wijhe. Über Somiten und Nerven im Kopfe von Vögel- und Reptilienembryonen. Zool. Anz. IX Jahrg.

35. Alb. Oppel. Über Vorderkopfsomite und die Kopfhöhle von Anguis fragilis. Archiv für mikrosc. Anat. Bd. XXXVI, 1890.

36. C. K. Hoffmann. Reptilien. Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs. VI Bd., III. Abt., 1888.

37. J. F. van Bemmelen. Ueber die Herkunft der Extremitäten und Zungenmusculatur bei Eidechsen. Anat. Anz. 1889.

38. G. Chiarugi. Le développement des nerfs vague, accessoire, hypoglosse et premiers cervicaux chez les sauropsides et chez les mammifères. Archives Ital. de Biologie. T. XIII. 1890.

39. A. Froriep. Zur Entwickelungsgeschichte der Wirbelsäule, insbesondere des Altas, Epistropheus und der Occipitalregion. I. Hühnerembryonen. Archiv für Anat. u. Entwickelungsgeschichte, 1883.

40. N. Goronowitsch. Untersuchungen über die Entwickelung der sogenannten „Ganglienleisten" im Kopfe der Vögelembryonen. Morpholog. Jahrbuch. XX. Bd. 2 Heft.

41. A. Froriep. Über ein Ganglion des Hypoglossus und Wirbelanlagen in der Occipitalregion. Archiv f. Anat. u. Entwickelungsgeschichte, 1882.

42. A. Froriep. Zur Entwickelungsgeschichte der Wirbelsäule, insbesondere des Atlas und Epistropheus und der Occipitalregion. II. Säugethierembryonen. Archiv f. Anat. und Entwickelungs. geschichte, 1886.

43. C. K. Hoffmann. Zur Entwickelungsgeschichte des Selachierkopfes. Anat. Anz., 1894.

44. B. Заленскій. Исторія развитія стерляди (Acipenser ruthenus). Труды Общества Естествоиспытателей при Императорскомъ Казанскомъ Университетѣ. Т. X. вып. 2, 1880.

45. W. K. Parker. On the structure and development of the skull in Sturgeons. Philos. Transact. of the Royal Society. London, 1882.

46. N. Goronowitsch. Das Gehirn und die Cranialnerven von Acipenser ruthenus. Morpholog. Jahrbuch, Bd. XIII, 1887.

47. C. Gegenbaur. Über die Occipitalregion und die ihr benachbarten Wirbel der Fische. Festschrift f. Albert v. Kölliker. 1887.

48. H. Stannius. Das periphere Nervensystem der Fische. Rostoc, 1849.

49. M. Sagemehl. Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Fische. Das Cranium von Amia calva. Morpholog. Jahrbuch. Bd. IX.

50. Ph. Stöhr. Zur Entwickelungsgechichte des Kopfskelettes der Teleostier. Festschrift zur Feier des 300-järigen Bestehens der Julius-Maximilianus-Universität zu Würzburg, 1882.

51. C. K. Hoffmann. Amphibien. In Bronn's Klasen und Ordnungen des Thierreiches. Leipzig und Heidelberg, 1873—1878.

52. R. Wiedersheim. Grundriss der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. Jena, 1893.

53. F. M. Balfour and W. K. Parker. On the structure and development of Lepidosteus. Philosophical Transactions of the Royal Society. London. 1882.

54. W. K. Parker. On the development of the skull in Lepidosteus osseus. Philos. Transact. of the Royal Society. London, 1882.

55. Herbert H. Field. The Development of the Pronephros and Segmental Duct in Amphibia. Bull. of the Museum of Comparat. Zoology at Harvard College, Vol. XXI. № 5, 1891.

Erklärung der Abbildungen.

Alle Abbildungen der Schnitte sind mit Hilfe des Zeichnungsapparates von Abbe ausgeführt worden. Das Contour ist beim Objectiv *AA* und Ocular 3 entworfen, und die Details mit den Objectiven Ap. 8 mm. und Ap. 4 mm. Oc. comp. 6 und 12 von Zeiss gezeichnet.

Fig. 19 ist in etwas kleinerem Massstab, als die übrigen, gezeichnet worden.

Allgemeine Bezeichnungen für alle Figuren.

C — centrales Nervensystem.
au — Gehörblase.
C.au. — Knorpelige Gehörkapsel.
N. vg. — N. vagus.
N. gl. — N. glossopharyngeus.
Sp. d_1, *Sp.* d_2, *Sp.* d_3 — 1-te, 2-te, 3-te dorsale Wurzeln der Spinalnerven.
Sp. v_1, *Sp.* v_2, *Sp.* v_3 — 1-te, 2-te, 3-te ventrale Wurzeln der Spinalnerven.
M_1, M_2 M_3 — 1-tes, 2-tes, 3-tes Myotom des Körpers.
Ch — Chorda.
P. ch — Parachordalia.
P. oc. — Occipitaltheil des Schädels.
A. oc. — Occipitalbogen.
Av_1, Av_2, Av_3 — 1-ter, 2-ter, 3-ter obere Bogen der Wirbelsäule.

Tafel IV.

Fig. 1, 2. Zwei Horizontalschnitte durch das vordere Körperende eines Embryo von Acipenser ruthenus *St.* A_2.
„ 3, 4, 5. Drei Horizontalschnitte durch das vordere Körperende eines Embryos von Acipenser ruthenus *St. B.*
„ 6. Sagittalschnitt durch die occipitale Region eines Embryos von Accipenser ruthenus *St. B.*

Fig. 7, 8 [1]). Zwei Horizontalschnitte durch die occipitale Region eines jungen Acipenser ruthenus *St.* C_1.

*P. oc** — Pr. craniospinalis.

Tafel V

Fig. 9. Querschnitt durch die occipitale Region des Schädels eines Embryos von Acipenser ruthenus *St. C.*

„ 10. Schädel eines erwachsenen Sterlet, sagittal durchschnitten, von innen.

„ 11. Occipitale Region eines erwachsenen Sterlet von aussen.

Bezeichnungen auf Fig. 10 und 11: *F. n. vg.* Foramen N. vagi; *F.* sp_1, *F.* sp_2—Oeffnungen der vorderen Spinalnerven; 1, 2, 3—Oeffnungen der sogenannten ventralen Wurzeln des N. vagus; $Vert_{1, 2, 3}$—vordere mit dem Schädel verwachsene Wirbel; *P. co*—Pr. craniospinalis; *Ro*—Rostrum.

„ 12. Horizontalschnitt durch die metaotische Region eines Embryos von Siredon pisciformis: *g. n. vg.*—ganglionärer Auswuchs des N. vagus.

„ 13, 14, 15.—Drei Horizontalschnitte durch dieselbe Region eines Embryos von Siredon pisciformis; von einem etwas späteren Stadium.

„ 16. Horisontalschnitt durch die metaotische Region von Siredon pisc. in dem Stadium, wenn sich die knorpeligen Wirbelbogen angelegt haben.

„ 17, 18. Zwei Horizontalschnitte durch dieselbe Region von Siredon pisc. (späteres Stadium).

„ 19. Horizontalschnitt durch die Condyli occipitales cranii und den ersten Wirbel eines jungen Siredon.

C. oc. — Condylus occipitalis.
Co_1 — Condylus des ersten Wirbels.
$C.v_1$ — Körper des ersten Wirbels.

An allen Zeichnungen sind die Knorpel mit blauer Farbe, in Fig. 19—der Knochen mit einer gelblichen Farbe bezeichnet.

* * *

---

[1] Nothwendige Berichtigung: in Fig. 8 sind M_3, M_4, M_7 statt M_2, M_3, M_6 zu stellen.

De la rotation de la terre supposée fluide à son intérieur.

Par

Th. Sloudsky,

Professeur à l'Université de Moscou.

La découverte récente des variations périodiques des latitudes terrestres demande une révision de la théorie actuelle de la rotation de notre planète. Cette théorie, fondée sur l'hypothèse de la rigidité absolue de la terre, admet de telles variations, mais bien différentes par leurs lois de celles des observations. La période de révolution des pôles terrestres, donnée par la théorie, est d'environ dix mois. Celle que nous donnent les observations dure à peu près quatorze mois. Plus encore, l'analyse attentive des observations des latitudes, exécutée dernièrement par M-r Chandler, nous montre que le mouvement des pôles terrestres est composé de deux autres, dont les périodes sont l'une de 430 jours et l'autre de douze mois.

Suivant l'ordre d'idées établi dans la science par la célèbre hypothèse cosmogonique de Laplace, nous devrions attribuer ce désaccord de la théorie et des observations à la fluidité intérieure de la terre. Mais l'illustre physicien Sir W. Thomson n'admet pas que le noyau fluide terrestre soit de dimensions assez considérables. La plupart des astronomes de nos jours adhérent à cette opinion. Ils réfèrent ladite discordance à ce que le globe terrestre est élastique.

En considérant l'hypothèse d'une mince écorce rigide de la terre comme contraire à toutes les données physiques, le célèbre physicien anglais affirmait dans son Mémoire *On the rigidity of the Earth* (Philosophical Transactions, 1863) et dans la prémière édition du *Treatise on Natural Philosophy* (§§ 847 et 848), que cette hypothèse est aussi incompatible avec les observations de la précession et de la nutation. En retirant plus tard quelques-unes de ses objections astronomiques, il les remplaçait par d'autres.

Pour pouvoir invoquer des objections de cette sorte, il faudrait établir préalablement la théorie de la rotation de la terre considerée fluide à son intérieur. Sir W. Thomson ne l'a pas fait. Il s'est borné à énoncer, en termes généraux, les principales propositions de cette théorie.

Pour pouvoir juger les objections mentionnées du célèbre physicien anglais, il faut établir préalablement la théorie en question.

Le problème de la rotation de la terre supposée fluide à son intérieur a été abordé par W. Hopkins en 1839 [1]; mais l'état où l'hydrodynamique se trouvait alors ne permettait pas au savant anglais de le traiter d'une manière satisfaisante. Les essais plus récents de résoudre ce problème difficile n'avaient pas plus de succès.

Nous tâcherons de donner dans le présent article une solution plus parfaite de cet important problème. Pour rendre cette tâche plus facile, nous admettrons que le noyau terrestre est homogène et de la forme d'un ellipsoïde planétaire.

Le succès de notre tâche est assuré par les belles recherches de notre habile géomètre M-r le professeur N. Joukovsky, relatives au mouvement d'un corps solide à cavités remplies d'un fluide incompressible homogène [2]. Nous n'avons qu'à appliquer ces recherches à notre problème spécial. Nous espérons lever les difficultés de cette application par la supposition, que le mouvement rotatoire de toute la masse terrestre diffère très peu de la rotation uniforme. La proposition du célèbre Laplace relative à l'influence du frottement des parties fluides de la terre dans son mouvement rotatoire (*Oeuvres complètes* de Laplace, t. V, p. 283) nous présente une base solide pour ladite supposition [1].

---

[1] *Researches in Physical Geology* (Philosophical Transactions, 1839, 1840 et 1842).

[2] *О движеніи твердаго тѣла, содержащаго полости, наполненныя однородной капельной жидкостью* (Журналъ Русскаго Физико-химическаго Общества, 1885).

Nous commencerons notre article par une exposition abrégée de la théorie de la rotation d'un corps solide, qui a une cavité remplie d'un fluide incompressible homogène. Dans le développement des formules principales de cette théorie nous employerons la méthode la plus simple—celle de l'illustre Poisson [2]. Nous en profiterons également dans nos transformations des équations de l'hydrodynamique.

I.

1.—Considérons un corps solide, qui a une cavité remplie d'un fluide incompressible homogène. Imaginons ce système matériel en mouvement.

Nommons par O le centre de gravité de tout le système consideré.

Quel que soit le mouvement du fluide dans la cavité, la position du point O par rapport au corps solide ne variera pas. Les axes principaux de l'ellipsoïde d'inertie du système relativement au dit point ne varieront pas non plus, ni en grandeur, ni en direction.

Rapportons le système à trois axes rectangulaires Ox, Oy, Oz, de direction fixe. Prenons encore les trois autres axes $O\xi$, $O\eta$, $O\zeta$, liés au corps solide invariablement. En désignant par n_1, p_1, q_1, n_2, p_2, q_2, n_3, p_3, q_3 les cosinus des angles $xO\xi$, $xO\eta$, $xO\zeta$, $yO\xi$ etc., nous aurons

$$\begin{aligned} x &= n_1\xi + p_1\eta + q_1\zeta, \\ y &= n_2\xi + p_2\eta + q_2\zeta, \\ z &= n_3\xi + p_3\eta + q_3\zeta. \end{aligned} \tag{1}$$

---

[1] M-r Joukovsky, dans l'ouvrage cité, donne la démonstration analytique de cette proposition de Laplace. Voir aussi notre article intitulé *L'influence du frottement dans les mouvements rotatoires des corps célestes* (Bulletin des Nat. de Moscou, 1890, № 3).

[2] J. Liouville, *Développements sur un chapitre de la Mécanique de Poisson*, (Journal de Mathem., II Série, t. 3).

Les neuf cosinus n_1, p_1, q_1, n_2 etc. sont liés entre eux par des relations très connues, dont les unes sont de cette forme

$$n_1^2 + p_1^2 + q_1^2 = 1,\ n_1^2 + n_2^2 + n_3^2 = 1, \ldots,$$

les autres—de celle-ci

$$n_1 p_1 + n_2 p_2 + n_3 p_3 = 0,\ n_1 n_2 + p_1 p_2 + q_1 q_2 = 0, \ldots.$$

Ces relations donnent, comme on le sait, les formules suivantes

$$\begin{array}{l|l|l}
n_1 = p_2 q_3 - p_3 q_2 & p_1 = q_2 n_3 - q_3 n_2 & q_1 = n_2 p_3 - n_3 p_2, \\
n_2 = p_3 q_1 - p_1 q_3 & p_2 = q_3 n_1 - q_1 n_3 & q_2 = n_3 p_1 - n_1 p_3, \\
n_3 = p_1 q_2 - p_2 q_1 & p_3 = q_1 n_2 - q_2 n_1 & q_3 = n_1 p_2 - n_2 p_1.
\end{array} \qquad (2)$$

En exprimant les cosinus n_1, p_1, q_1, n_2 etc. au moyen des trois angles d'Euler, on a

$$\begin{aligned}
n_1 &= \sin\psi \cos\theta \sin\varphi + \cos\psi \cos\varphi, \\
p_1 &= \sin\psi \cos\theta \cos\varphi - \cos\psi \sin\varphi, \\
q_1 &= \sin\psi \sin\theta, \\
n_2 &= \cos\psi \cos\theta \sin\varphi - \sin\psi \cos\varphi, \\
p_2 &= \cos\psi \cos\theta \cos\varphi + \sin\psi \sin\varphi, \qquad (3) \\
q_2 &= \cos\psi \sin\theta, \\
n_3 &= -\sin\theta \sin\varphi, \\
p_3 &= -\sin\theta \cos\varphi, \\
q_3 &= \cos\theta.
\end{aligned}$$

Désignons par ω_1, ω_2, ω_3 les projections sur les axes $O\xi$, $O\eta$, $O\zeta$ de la vitesse de rotation du corps solide. Nous aurons

$$\begin{aligned}
\omega_1 &= q_1\frac{dp_1}{dt} + q_2\frac{dp_2}{dt} + q_3\frac{dp_3}{dt} = -\left[p_1\frac{dq_1}{dt} + p_2\frac{dq_2}{dt} + p_3\frac{dq_3}{dt}\right], \\
\omega_2 &= n_1\frac{dq_1}{dt} + n_2\frac{dq_2}{dt} + n_3\frac{dq_3}{dt} = -\left[q_1\frac{dn_1}{dt} + q_2\frac{dn_2}{dt} + q_3\frac{dn_3}{dt}\right], \qquad (4) \\
\omega_3 &= p_1\frac{dn_1}{dt} + p_2\frac{dn_2}{dt} + p_3\frac{dn_3}{dt} = -\left[n_1\frac{dp_1}{dt} + n_2\frac{dp_2}{dt} + n_3\frac{dp_3}{dt}\right],
\end{aligned}$$

On a, en outre,

$$\begin{aligned}
n_1\frac{dn_1}{dt} + n_2\frac{dn_2}{dt} + n_3\frac{dn_3}{dt} &= 0, \\
p_1\frac{dp_1}{dt} + p_2\frac{dp_2}{dt} + p_3\frac{dp_3}{dt} &= 0, \qquad (5) \\
q_1\frac{dq_1}{dt} + q_2\frac{dq_2}{dt} + q_3\frac{dq_3}{dt} &= 0.
\end{aligned}$$

Les équations (4) et (5) nous donnent

$$\begin{array}{l|l|l}
\dfrac{dn_1}{dt} = p_1\omega_3 - q_1\omega_2 & \dfrac{dp_1}{dt} = q_1\omega_1 - n_1\omega_3 & \dfrac{dq_1}{dt} = n_1\omega_2 - p_1\omega_1 \\
\dfrac{dn_2}{dt} = p_2\omega_3 - q_2\omega_2 & \dfrac{dp_2}{dt} = q_2\omega_1 - n_2\omega_3 & \dfrac{dq_2}{dt} = n_2\omega_2 - p_2\omega_1 \qquad (6) \\
\dfrac{dn_3}{dt} = p_3\omega_3 - q_3\omega_2 & \dfrac{dp_3}{dt} = q_3\omega_1 - n_3\omega_3 & \dfrac{dq_3}{dt} = n_3\omega_2 - p_3\omega_1
\end{array}$$

Les dérivées des angles ψ, θ, φ par rapport à t peuvent être exprimées au moyen des quantités ω_1, ω_2, ω_3. On a

$$\begin{aligned}
\sin\theta\,\frac{d\psi}{dt} &= \omega_1 \sin\varphi + \omega_2 \cos\varphi, \\
\frac{d\theta}{dt} &= -\omega_1 \cos\varphi + \omega_2 \sin\varphi, \qquad (7) \\
\frac{d\varphi}{dt} &= \omega_3 + [\omega_1 \sin\varphi + \omega_2 \cos\varphi] \operatorname{cotg}\theta.
\end{aligned}$$

La différentiation des équations (1) nous donne

$$
\begin{aligned}
\frac{dx}{dt}&=\xi\frac{dn_1}{dt}+\eta\frac{dp_1}{dt}+\zeta\frac{dq_1}{dt}+n_1\frac{d\xi}{dt}+p_1\frac{d\eta}{dt}+q_1\frac{d\zeta}{dt},\\
\frac{dy}{dt}&=\xi\frac{dn_2}{dt}+\eta\frac{dp_2}{dt}+\zeta\frac{dq_2}{dt}+n_2\frac{d\xi}{dt}+p_2\frac{d\eta}{dt}+q_2\frac{d\zeta}{dt},\qquad(8)\\
\frac{dz}{dt}&=\xi\frac{dn_3}{dt}+\eta\frac{dp_3}{dt}+\zeta\frac{dq_3}{dt}+n_3\frac{d\xi}{dt}+p_3\frac{d\eta}{dt}+q_3\frac{d\zeta}{dt}.
\end{aligned}
$$

Les coordonnées ξ, η, ζ des éléments du corps solide sont constantes; celles des particules du fluide varient avec le temps.

2.—En vertu des principes généraux de la mécanique nous aurons deux théorèmes suivants:

I. Le mouvement du centre de gravité du système considéré sera le même, que si l'on y réunissait toute la masse du système et qu'on y transportât, parallèlement à elles mêmes, les forces qui agissent sur les particules du système.

II. Le mouvement rotatoire du système autour de son centre de gravité sera le même, que si ce point était un point fixe.

Soient: m la masse du corps solide; V le volume du fluide; ρ sa densité; X, Y, Z les composantes suivant les axes Ox, Oy, Oz des forces accélératrices appliquées aux éléments du système.

D'après le deuxième de nos théorèmes nous aurons

$$
\begin{aligned}
&\frac{d}{dt}\left\{\int\left(y\frac{dz}{dt}-z\frac{dy}{dt}\right)dm+\rho\int\left(y\frac{dz}{dt}-z\frac{dy}{dt}\right)dV\right\}\\
&\qquad=\int(Zy-Yz)dm+\rho\int(Zy-Yz)dV,\\
&\frac{d}{dt}\left\{\int\left(z\frac{dx}{dt}-x\frac{dz}{dt}\right)dm+\rho\int\left(z\frac{dx}{dt}-x\frac{dz}{dt}\right)dV\right\}\\
&\qquad=\int(Xz-Zx)dm+\rho\int(Xz-Zx)dV,\qquad(9)\\
&\frac{d}{dt}\left\{\int\left(x\frac{dy}{dt}-y\frac{dx}{dt}\right)dm+\rho\int\left(x\frac{dy}{dt}-y\frac{dx}{dt}\right)dV\right\}\\
&\qquad=\int(Yx-Xy)dm+\rho\int(Yx-Xy)dV.
\end{aligned}
$$

Dirigeons $O\xi$, $O\eta$, $O\zeta$ suivant les axes principaux de l'ellipsoïde d'inertie relatif au point O. Désignons par L_1, M_1, N_1 les sommes des moments des forces motrices par rapport aux axes $O\xi$, $O\eta$, $O\zeta$.

Faisons la somme des équations (9), après les avoir multipliées respectivement par n_1, n_2, n_3. Nous aurons

$$\begin{aligned}
L_1 = & \frac{d}{dt}\int\left\{\frac{dx}{dt}(n_2z-n_3y)+\frac{dy}{dt}(n_3x-n_1z)+\frac{dz}{dt}(n_1y-n_2x)\right\}dm+ \\
& +\frac{d}{dt}\int\rho\left\{\frac{dx}{dt}(n_2z-n_3y)+\frac{dy}{dt}(n_3x-n_1z)+\frac{dz}{dt}(n_1y-n_2x)\right\}dV- \\
& -\int\left\{\frac{dx}{dt}\left(z\frac{dn_2}{dt}-y\frac{dn_3}{dt}\right)+\frac{dy}{dt}\left(x\frac{dn_3}{dt}-z\frac{dn_1}{dt}\right)+\right. \\
& \qquad\qquad \left.+\frac{dz}{dt}\left(y\frac{dn_1}{dt}-x\frac{dn_2}{dt}\right)\right\}dm- \\
& -\int\rho\left\{\frac{dx}{dt}\left(z\frac{dn_2}{dt}-y\frac{dn_3}{dt}\right)+\frac{dy}{dt}\left(x\frac{dn_3}{dt}-z\frac{dn_1}{dt}\right)+\right. \\
& \qquad\qquad \left.+\frac{dz}{dt}\left(y\frac{dn_1}{dt}-x\frac{dn_2}{dt}\right)\right\}dV.
\end{aligned} \tag{10}$$

Nommons par A, B, C les moments d'inertie du système relatifs aux axes $O\xi$, $O\eta$, $O\zeta$, c. à d. posons

$$\begin{aligned}
&\int(\eta^2+\zeta^2)dm+\rho\int(\eta^2+\zeta^2)dV=A, \\
&\int(\zeta^2+\xi^2)dm+\rho\int(\zeta^2+\xi^2)dV=B, \\
&\int(\xi^2+\eta^2)dm+\rho\int(\xi^2+\eta^2)dV=C.
\end{aligned} \tag{11}$$

Les équations (1), (2) et (6) nous donnent

$$\begin{aligned}
n_2z-n_3y&=q_1\eta-p_1\zeta, \\
n_3x-n_1z&=q_2\eta-p_2\zeta, \\
n_1y-n_2x&=q_3\eta-p_3\zeta, \\
z\frac{dn_2}{dt}-y\frac{dn_3}{dt}&=\omega_2(n_1\eta-p_1\xi)+\omega_3(n_1\zeta-q_1\xi), \\
x\frac{dn_3}{dt}-z\frac{dn_1}{dt}&=\omega_2(n_2\eta-p_2\xi)+\omega_3(n_2\zeta-q_2\xi), \\
y\frac{dn_1}{dt}-x\frac{dn_2}{dt}&=\omega_2(n_3\eta-p_3\xi)+\omega_3(n_3\zeta-q_3\xi).
\end{aligned} \tag{12}$$

La transformation de l'équation (10) à l'aide des formules (8), (11) et (12) nous procure

$$\frac{d}{dt}[A\omega_1+P]+\omega_2[C\omega_3+R]-\omega_3[B\omega_2+Q]=L_1,$$

où

$$P=\rho\int\left(\eta\frac{d\zeta}{dt}-\zeta\frac{d\eta}{dt}\right)dV,$$

$$Q=\rho\int\left(\zeta\frac{d\xi}{dt}-\xi\frac{d\zeta}{dt}\right)dV, \qquad (13)$$

$$R=\rho\int\left(\xi\frac{d\eta}{dt}-\eta\frac{d\xi}{dt}\right)dV.$$

Ainsi nous obtenons la première des équations suivantes:

$$\frac{d}{dt}[A\omega_1+P]+\omega_2[C\omega_3+R]-\omega_3[B\omega_2+Q]=L_1,$$

$$\frac{d}{dt}[B\omega_2+Q]+\omega_3[A\omega_1+P]-\omega_1[C\omega_3+R]=M_1, \qquad (14)$$

$$\frac{d}{dt}[C\omega_3+R]+\omega_1[B\omega_2+Q]-\omega_2[A\omega_1+P]=N_1;$$

les deux dernières équations peuvent être obtenues par une analyse analogue à la précédente.

Ce sont nos équations principales.

Il est bon de remarquer, que les moments L_1, M_1, N_1 ne contiennent pas de forces intérieures, y compris les forces du frottement du fluide.

3.—Le calcul des quantités P, Q, R demande la connaissance du mouvement du fluide dans la cavité. Pour déterminer ce mouvement il ne faut qu'appliquer les équations générales de l'hydrodynamique au cas en question.

Admettons que les forces, qui agissent sur les particules fluides, dérivent d'un potentiel Π. Posons

$$\frac{dx}{dt}=u, \quad \frac{dy}{dt}=v, \quad \frac{dz}{dt}=w.$$

Soient: p la pression du fluide, α', β', γ' les projections sur les axes Ox, Oy, Oz d'accélération du point O; $\frac{\partial u}{\partial t}$, $\frac{\partial v}{\partial t}$, $\frac{\partial w}{\partial t}$ les dérivées totales de u, v, w par rapport à t. Nous aurons

$$\frac{dp}{dx}=\rho\left[\frac{d\Pi}{dx}-\alpha'-\frac{\partial u}{\partial t}\right],$$

$$\frac{dp}{dy}=\rho\left[\frac{d\Pi}{dy}-\beta'-\frac{\partial v}{\partial t}\right],$$

$$\frac{dp}{dz}=\rho\left[\frac{d\Pi}{dz}-\gamma'-\frac{\partial w}{\partial t}\right], \tag{15}$$

$$\frac{du}{dx}+\frac{dv}{dy}+\frac{dw}{dz}=0.$$

4.—Considérons d'abord le cas, où les vitesses des particules fluides dérivent d'un potentiel Φ, c. à d.

$$u=\frac{d\Phi}{dx}, \; v=\frac{d\Phi}{dy}, w=\frac{d\Phi}{dz}. \tag{16}$$

Les trois premières équations (15) ne déterminent que la pression du fluide; à la recherche du mouvement sert la dernière, qui prend la forme bien connue

$$\frac{d^2\Phi}{dx^2}+\frac{d^2\Phi}{dy^2}+\frac{d^2\Phi}{dz^2}=0. \tag{17}$$

La considération du mouvement des particules fluides, adjacentes à la surface de la cavité, nous montre, que les vitesses relatives de ces particules suivant les normales à la surface doivent être égales à zéro.

En vertu de l'équation (17) et de ladite condition complémentaire, la recherche du mouvement du fluide dans la cavité constitue un problème bien déterminé.

Le calcul des quantités P, Q, R, selon les équations (13), demande la connaissance du mouvement relatif du fluide. Cela nous oblige à exprimer les conditions, qui déterminent la fonction Φ, de la manière correspondante.

Nommons par u_1, v_1, w_1 les projections sur les axes $O\xi$, $O\eta$, $O\zeta$ de la vitesse d'une particule fluide par rapport au point O. Nous aurons

$$\begin{aligned} u_1 &= un_1 + vn_2 + wn_3, \\ v_1 &= up_1 + vp_2 + wp_3, \\ w_1 &= uq_1 + vq_2 + wq_3. \end{aligned} \tag{18}$$

En ayant égard aux équations (16) et en considérant la fonction Φ comme une fonction des variables ξ, η, ζ, t, nous obtenons

$$u_1 = \frac{d\Phi}{d\xi}, \; v_1 = \frac{d\Phi}{d\eta}, \; w_1 = \frac{d\Phi}{d\zeta}. \tag{19}$$

La transformation de l'équation (17) ne présente pas de difficultés. Elle nous donne

$$\frac{d^2\Phi}{d\xi^2} + \frac{d^2\Phi}{d\eta^2} + \frac{d^2\Phi}{d\zeta^2} = 0. \tag{20}$$

Passons à la condition relative à la surface de la cavité. Les équations (18) peuvent s'ecrire sous la forme suivante

$$\begin{aligned} \frac{d\Phi}{d\xi} &= n_1\frac{dx}{dt} + n_2\frac{dy}{dt} + n_3\frac{dz}{dt}, \\ \frac{d\Phi}{d\eta} &= p_1\frac{dx}{dt} + p_2\frac{dy}{dt} + p_3\frac{dz}{dt}, \\ \frac{d\Phi}{d\zeta} &= q_1\frac{dx}{dt} + q_2\frac{dy}{dt} + q_3\frac{dz}{dt}. \end{aligned}$$

En les transformant à l'aide des formules (8), (4) et (15), nous trouverons

$$\begin{aligned} \frac{d\xi}{dt} &= \frac{d\Phi}{d\xi} - \zeta\omega_2 + \eta\omega_3, \\ \frac{d\eta}{dt} &= \frac{d\Phi}{d\eta} - \xi\omega_3 + \zeta\omega_1, \\ \frac{d\zeta}{dt} &= \frac{d\Phi}{d\zeta} - \eta\omega_1 + \xi\omega_2. \end{aligned} \tag{21}$$

Soit n la normale extérieure à la surface de la cavité à quelque point considéré. La condition complémentaire s'exprimera par l'équation suivante

$$\frac{d\xi}{dt}\cos(n,\xi)+\frac{d\eta}{dt}\cos(n,\eta)+\frac{d\zeta}{dt}\cos(n,\zeta)=0,$$

ou bien, en vertu des équations (21), par celle-ci

$$\frac{d\Phi}{dn}=\omega_1\{\eta\cos(n,\zeta)-\zeta\cos(n,\eta)\}+\omega_2\{\zeta\cos(n,\xi)-\xi\cos(n,\zeta)\}+$$
$$+\omega_3\{\xi\cos(n,\eta)-\eta\cos(n,\xi)\}. \qquad (22)$$

Les équations (20) et (22) déterminent complètement le mouvement du fluide.

5.—Poussons plus loin la recherche de la fonction Φ. Quelle que soit la forme de la cavité, on peut poser

$$\Phi=\omega_1\Psi_1+\omega_2\Psi_2+\omega_3\Psi_3, \qquad (23)$$

Ψ_1, Ψ_2, Ψ_3 étant des fonctions de ξ, η, ζ, ne contenant pas de t et vérifiant l'équation de Laplace. Pour satisfaire à l'équation (22), quelles que soient les quantités ω_1, ω_2, ω_3, il faut admettre

$$\frac{d\Psi_1}{dn}=\eta\cos(n,\zeta)-\zeta\cos(n,\eta),$$

$$\frac{d\Psi_2}{dn}=\zeta\cos(n,\xi)-\xi\cos(n,\zeta), \qquad (24)$$

$$\frac{d\Psi_3}{dn}=\xi\cos(n,\eta)-\eta\cos(n,\xi).$$

Cherchons maintenant les expressions de P, Q, R, qui correspondent au cas considéré du mouvement du fluide.

Nommons par A', B', C', D', E', F' les moments et les produits d'inertie du fluide, contenu dans la cavité, relatifs aux axes $O\xi$, $O\eta$, $O\zeta$.

D'après les formules (21), la première équation (13) peut être mise sous la forme suivante

$$P = \rho\int\left(\eta\frac{d\Phi}{d\zeta} - \zeta\frac{d\Phi}{d\eta}\right)dV - A'\omega_1 + F'\omega_2 + E'\omega_3.$$

En nous servant de la formule bien connue, qui ramène les intégrales triples à des intégrales doubles, et de la première équation (24), nous obtenons

$$\int\left(\eta\frac{d\Phi}{d\zeta} - \zeta\frac{d\Phi}{d\eta}\right)dV = \int\Phi[\eta\cos(n,\zeta) - \zeta\cos(n,\eta)]dS = \int\Phi\frac{d\Psi_1}{dn}\,dS,$$

S étant la surface de la cavité. D'après le théorème de Green nous avons

$$\int\Phi\frac{d\Psi_1}{dn}dS = \int\left[\frac{d\Phi}{d\xi}\,\frac{d\Psi_1}{d\xi} + \frac{d\Phi}{d\eta}\,\frac{d\Psi_1}{d\eta} + \frac{d\Phi}{d\zeta}\,\frac{d\Psi_1}{d\zeta}\right]dV.$$

En ayant égard à la relation (23) et en posant, pour abréger,

$$\int\left[\frac{d\Psi_i}{d\xi}\,\frac{d\Psi_j}{d\xi} + \frac{d\Psi_i}{d\eta}\,\frac{d\Psi_j}{d\eta} + \frac{d\Psi_i}{d\zeta}\,\frac{d\Psi_j}{d\zeta}\right]dV = [\Psi_i,\ \Psi_j], \quad (25)$$

nous trouverons la première des équations suivantes

$$\begin{aligned} P &= [\Psi_1, \Psi_1]\omega_1 + [\Psi_1, \Psi_2]\omega_2 + [\Psi_1, \Psi_3]\omega_3 - \\ &\quad - A'\omega_1 + F'\omega_2 + E'\omega_3, \\ Q &= [\Psi_2, \Psi_1,]\omega_1 + [\Psi_2, \Psi_2]\omega_2 + [\Psi_2, \Psi_3]\omega_3 - \\ &\quad - B'\omega_2 + D'\omega_3 + F'\omega_1, \qquad (26) \\ R &= [\Psi_3, \Psi_1]\omega_1 + [\Psi_3, \Psi_2]\omega_2 + [\Psi_3, \Psi_3]\omega_3 - \\ &\quad - C'\omega_3 + E'\omega_1 + D'\omega_2; \end{aligned}$$

une analyse analogue nous procurera les deux dernières équations.

6.—Considérons maintenant le mouvement tourbillonnaire du fluide dans la cavité.

Nommons par Ω_x, Ω_y, Ω_z les projections sur les axes Ox, Oy, Oz de la vitesse de rotation d'une particule fluide [1]. Nous aurons

$$\Omega_x=\tfrac{1}{2}\left(\frac{dw}{dy}-\frac{dv}{dz}\right),\ \Omega_y=\tfrac{1}{2}\left(\frac{du}{dz}-\frac{dw}{dx}\right),\ \Omega_z=\tfrac{1}{2}\left(\frac{dv}{dx}-\frac{du}{dy}\right). \quad (27)$$

Désignons par $\frac{\partial\Omega_x}{\partial t}$, $\frac{\partial\Omega_y}{\partial t}$, $\frac{\partial\Omega_z}{\partial t}$ les dérivées totales de Ω_x, Ω_y, Ω_z par rapport à t.

L'élimination de la pression p entre les équations (15) nous donne [2]

$$\begin{aligned}
\frac{\partial\Omega_x}{\partial t}&=\Omega_x\frac{du}{dx}+\Omega_y\frac{du}{dy}+\Omega_z\frac{du}{dz},\\
\frac{\partial\Omega_y}{\partial t}&=\Omega_x\frac{dv}{dx}+\Omega_y\frac{dv}{dy}+\Omega_z\frac{dv}{dz}, \qquad (28)\\
\frac{\partial\Omega_z}{\partial t}&=\Omega_x\frac{dw}{dx}+\Omega_y\frac{dw}{dy}+\Omega_z\frac{dw}{dz}.
\end{aligned}$$

Pour la recherche du mouvement du fluide il faut intégrer ces équations, en vérifiant la dernière équation (15) et la condition relative à la surface de la cavité.

Les équations (28) sont des équations aux différences partielles du second ordre par rapport à u, v, w. Leur intégration présente de grandes difficultés. Mais on peut les résoudre aisément dans quelques cas simples. Plus tard nous aurons à considérer un de ces cas particuliers.

Présentons les équations (28) et la dernière équation (15) sous la forme la plus avantageuse à cette application prochaine.

---

[1] H. v. Helmholtz désigne les dites projections par $-\xi, -\eta, -\zeta$. Voir ***Wissenschaftliche Abhandlungen***, I Bd., S. 108.

[2] H. v. Helmholtz, l. c. S. 110.

Soient Ω_ξ, Ω_η, Ω_ζ les projections sur les axes $O\xi$, $O\eta$, $O\zeta$ de la vitesse de rotation d'une particule fluide. Il est facile d'obtenir leurs expressions suivantes

$$\begin{aligned}\Omega_\xi &= \tfrac{1}{2}\left(\frac{dw_1}{d\eta}-\frac{dv_1}{d\zeta}\right),\\ \Omega_\eta &= \tfrac{1}{2}\left(\frac{du_1}{d\zeta}-\frac{dw_1}{d\xi}\right),\\ \Omega_\zeta &= \tfrac{1}{2}\left(\frac{dv_1}{d\xi}-\frac{du_1}{d\eta}\right).\end{aligned}\tag{29}$$

Nous avons

$$\frac{\partial\Omega_\xi}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial t}(\Omega_x n_1+\Omega_y n_2+\Omega_z n_3).$$

Les transformations successives, faciles à comprendre, nous donnent

$$\begin{aligned}\frac{\partial\Omega_\xi}{\partial t} &= \Omega_x\frac{dn_1}{dt}+\Omega_y\frac{dn_2}{dt}+\Omega_z\frac{dn_3}{dt}+n_1\frac{\partial\Omega_x}{\partial t}+n_2\frac{\partial\Omega_y}{\partial t}+n_3\frac{\partial\Omega_z}{\partial t}\\ &= \omega_3\Omega_\eta-\omega_2\Omega_\zeta+\Omega_x\frac{du_1}{dx}+\Omega_y\frac{du_1}{dy}+\Omega_z\frac{du_1}{dz}\\ &= \omega_3\Omega_\eta-\omega_2\Omega_\zeta+\Omega_\xi\frac{du_1}{d\xi}+\Omega_\eta\frac{du_1}{d\eta}+\Omega_\zeta\frac{du_1}{d\zeta}.\end{aligned}$$

En procédant de cette manière et en posant, pour abréger,

$$\begin{aligned}u_1-\zeta\omega_2+\eta\omega_3&=u_2,\\ v_1-\xi\omega_3+\zeta\omega_1&=v_2,\\ w_1-\eta\omega_1+\xi\omega_2&=w_2,\end{aligned}\tag{30}$$

nous trouverons les équations suivantes

$$\begin{aligned}\frac{\partial\Omega_\xi}{\partial t}&=\Omega_\xi\frac{du_2}{d\xi}+\Omega_\eta\frac{du_2}{d\eta}+\Omega_\zeta\frac{du_2}{d\zeta},\\ \frac{\partial\Omega_\eta}{\partial t}&=\Omega_\xi\frac{dv_2}{d\xi}+\Omega_\eta\frac{dv_2}{d\eta}+\Omega_\zeta\frac{dv_2}{d\zeta},\\ \frac{\partial\Omega_\zeta}{\partial t}&=\Omega_\xi\frac{dw_2}{d\xi}+\Omega_\eta\frac{dw_2}{d\eta}+\Omega_\zeta\frac{dw_2}{d\zeta}.\end{aligned}\tag{31}$$

La transformation de la dernière équation (15) nous procure

$$\frac{du_1}{d\xi}+\frac{dv_1}{d\eta}+\frac{dw_1}{d\zeta}=0. \tag{32}$$

7.—Notre problème spécial nous oblige à prendre en considération la viscosité du fluide et le frottement de la paroi de la cavité. D'après la théorie actuelle du frottement, les équations du mouvement du fluide visqueux seront les suivantes [1])

$$\frac{1}{\rho}\frac{dp}{dx}=\frac{d\Pi}{dx}-\alpha'-\frac{\partial u}{\partial t}+k^2\left(\frac{d^2u}{dx^2}+\frac{d^2u}{dy^2}+\frac{d^2u}{dz^2}\right),$$

$$\frac{1}{\rho}\frac{dp}{dy}=\frac{d\Pi}{dy}-\beta'-\frac{\partial v}{\partial t}+k^2\left(\frac{d^2v}{dx^2}+\frac{d^2v}{dy^2}+\frac{d^2v}{dz^2}\right),$$

$$\frac{1}{\rho}\frac{dp}{dz}=\frac{d\Pi}{dz}-\gamma'-\frac{\partial w}{\partial t}+k^2\left(\frac{d^2w}{dx^2}+\frac{d^2w}{dy^2}+\frac{d^2w}{dz^2}\right), \tag{33}$$

$$\frac{du}{dx}+\frac{dv}{dy}+\frac{dw}{dz}=0,$$

k^2 étant le coefficient de viscosité.

En éliminant la pression p entre les équations (33), nous obtenons

$$\frac{\partial\Omega_x}{\partial t}=\Omega_x\frac{du}{dx}+\Omega_y\frac{du}{dy}+\Omega_z\frac{du}{dz}+k^2\left\{\frac{d^2\Omega_x}{dx^2}+\frac{d^2\Omega_x}{dy^2}+\frac{d^2\Omega_x}{dz^2}\right\},$$

$$\frac{\partial\Omega_y}{\partial t}=\Omega_x\frac{dv}{dx}+\Omega_y\frac{dv}{dy}+\Omega_z\frac{dv}{dz}+k^2\left\{\frac{d^2\Omega_y}{dx^2}+\frac{d^2\Omega_y}{dy^2}+\frac{d^2\Omega_y}{dz^2}\right\}, \tag{34}$$

$$\frac{\partial\Omega_z}{\partial t}=\Omega_x\frac{dw}{dx}+\Omega_y\frac{dw}{dy}+\Omega_z\frac{dw}{dz}+k^2\left\{\frac{d^2\Omega_z}{dx^2}+\frac{d^2\Omega_z}{dy^2}+\frac{d^2\Omega_z}{dz^2}\right\}.$$

---

[1]) H. v. Helmholtz, l. c. S. 196.

La viscosité du fluide et le frottement de la paroi de la cavité nous donnent de nouvelles conditions relatives à la surface, savoir [1]

$$u-\bar{u}=\varkappa\left\{2\frac{du}{dx}\cos(n,x)+\left(\frac{du}{dy}+\frac{dv}{dx}\right)\cos(n,y)+\right.$$
$$\left.+\left(\frac{dw}{dx}+\frac{du}{dz}\right)\cos(n,z)\right\},$$

$$v-\bar{v}=\varkappa\left\{\left(\frac{du}{dy}+\frac{dv}{dx}\right)\cos(n,x)+2\frac{dv}{dy}\cos(n,y)+\right.$$
$$\left.+\left(\frac{dv}{dz}+\frac{dw}{dy}\right)\cos(n,z)\right\}, \quad (35)$$

$$w-\bar{w}=\varkappa\left\{\left(\frac{dw}{dx}+\frac{du}{dz}\right)\cos(n,x)+\left(\frac{dv}{dz}+\frac{dw}{dy}\right)\cos(n,y)+\right.$$
$$\left.+2\frac{dw}{dz}\cos(n,z)\right\},$$

$\bar{u}$, $\bar{v}$, $\bar{w}$ étant les projections sur les axes Ox, Oy, Oz de la vitesse d'un élément de la surface de la cavité, $\varkappa$—le coefficient du frottement.

L'application des équations (34) et (35), que nous avons en vue, demande leur transformation. Les procédés de cette transformation étant bien faciles à comprendre, nous ne donnerons que les résultats définitifs, savoir

$$\frac{\partial\Omega_\xi}{\partial t}=\Omega_\xi\frac{du_2}{d\xi}+\Omega_\eta\frac{du_2}{d\eta}+\Omega_\zeta\frac{du_2}{d\zeta}+k^2\left\{\frac{d^2\Omega_\xi}{d\xi^2}+\frac{d^2\Omega_\xi}{d\eta^2}+\frac{d^2\Omega_\xi}{d\zeta^2}\right\},$$

$$\frac{\partial\Omega_\eta}{\partial t}=\Omega_\xi\frac{dv_2}{d\xi}+\Omega_\eta\frac{dv_2}{d\eta}+\Omega_\zeta\frac{dv_2}{d\zeta}+k^2\left\{\frac{d^2\Omega_\eta}{d\xi^2}+\frac{d^2\Omega_\eta}{d\eta^2}+\frac{d^2\Omega_\eta}{d\zeta^2}\right\}, (36)$$

$$\frac{\partial\Omega_\zeta}{\partial t}+\Omega_\xi\frac{dw_2}{d\xi}+\Omega_\eta\frac{dw_2}{d\eta}+\Omega_\zeta\frac{dw_2}{d\zeta}+k^2\left\{\frac{d^2\Omega_\zeta}{d\xi^2}+\frac{d^2\Omega_\zeta}{d\eta^2}+\frac{d^2\Omega_\zeta}{d\zeta^2}\right\},$$

---

[1] H. v. Helmholtz, l. c. S. 203—204.

et

$$u_1 - \overline{u}_1 = \varkappa \left\{ 2\frac{du_1}{d\xi}\cos(n,\xi) + \left(\frac{du_1}{d\eta} + \frac{dv_1}{d\xi}\right)\cos(n,\eta) + \right.$$
$$\left. + \left(\frac{dw_1}{d\xi} + \frac{du_1}{d\zeta}\right)\cos(n,\zeta) \right\},$$

$$v_1 - \overline{v}_1 = \varkappa \left\{ \left(\frac{du_1}{d\eta} + \frac{dv_1}{d\xi}\right)\cos(n,\xi) + 2\frac{dv_1}{d\eta}\cos(n,\eta) + \right.$$
$$\left. + \left(\frac{dv_1}{d\xi} + \frac{dw_1}{d\eta}\right)\cos(n,\zeta) \right\}, \qquad (37)$$

$$w_1 - \overline{w}_1 = \varkappa \left\{ \left(\frac{dw_1}{d\xi} + \frac{du_1}{d\zeta}\right)\cos(n,\xi) + \right.$$
$$\left. + \left(\frac{dv_1}{d\zeta} + \frac{dw_1}{d\eta}\right)\cos(n,\eta) + 2\frac{dw_1}{d\zeta}\cos(n,\zeta) \right\};$$

par $\overline{u}_1$, $\overline{v}_1$, $\overline{w}$ sont désignées les projections sur les axes $O\xi$, $O\eta$, $O\zeta$ de la vitesse d'un élément de la surface de la cavité.

II.

8.—Appliquons la théorie précédente à la solution de notre problème spécial. Cherchons la rotation de la terre supposée fluide à son intérieur.

Supposons

$$B = A, \quad C > A.$$

Admettons le noyau terrestre de la forme d'un ellipsoïde planétaire. Soyent O le centre du noyau, $O\zeta$ son axe de révolution. Supposons d'abord la fluidité parfaite du noyau.

Nous devons considérer préalablement le mouvement le plus simple du noyau, c. à d. le cas, où u_1, v_1, w_1 dérivent d'un potentiel Φ.

L'équation de la surface du noyau sera celle-ci

$$\frac{\xi^2+\eta^2}{a^2}+\frac{\zeta^2}{c^2}=1,$$

a et c étant ses demi-axes, l'un équatorial et l'autre polaire.

Les cosinus des angles de la normale extérieure à la surface avec les axes $O\xi$, $O\eta$, $O\zeta$ peuvent s'écrire

$$\cos(n,\xi)=\frac{d\xi}{dn},\ \cos(n,\eta)=\frac{d\eta}{dn},\ \cos(n,\zeta)=\frac{d\zeta}{dn}.$$

Les formules (24) peuvent être présentées sous la forme suivante

$$\begin{aligned}\frac{d\Psi_1}{dn}&=\eta\frac{d\zeta}{dn}-\zeta\frac{d\eta}{dn},\\ \frac{d\Psi_2}{dn}&=\zeta\frac{d\xi}{dn}-\xi\frac{d\zeta}{dn},\\ \frac{d\Psi_3}{dn}&=\xi\frac{d\eta}{dn}-\eta\frac{d\xi}{dn}.\end{aligned}\tag{38}$$

M-r H. Lamb a montré [1], qu'on peut prendre

$$\Psi_1=G\eta\zeta,\ \Psi_2=H\zeta\xi,\ \Psi_3=K\xi\eta,$$

en choisissant convenablement les constantes G, H, K. En effet, ces expressions de Ψ_1, Ψ_2, Ψ_3 vérifient l'équation de Laplace. Elles donnent, en outre,

$$\begin{aligned}\frac{d\Psi_1}{dn}&=G\left(\zeta\frac{d\eta}{dn}+\eta\frac{d\zeta}{dn}\right),\\ \frac{d\Psi_2}{dn}&=H\left(\xi\frac{d\zeta}{dn}+\zeta\frac{d\xi}{dn}\right),\\ \frac{d\Psi_3}{dn}&=K\left(\eta\frac{d\xi}{dn}+\xi\frac{d\eta}{dn}\right).\end{aligned}\tag{39}$$

---

[1] Voir *A Treatise on the mathematical theory of the motion of fluids*, by H. Lamb, 1879.

Les dérivées $\frac{d\xi}{dn}$, $\frac{d\eta}{dn}$, $\frac{d\zeta}{dn}$ étant proportionnelles respectivement à $\frac{\xi}{a^2}$, $\frac{\eta}{a^2}$, $\frac{\zeta}{c^2}$, les équations (38) et (39) nous procurent

$$G=\frac{a^2-c^2}{a^2+c^2},\ H=-\frac{a^2-c^2}{a^2+c^2},\ K=0.$$

Ainsi nous aurons

$$\Psi_1=\left(\frac{a^2-c^2}{a^2+c^2}\right)\eta\zeta,\ \Psi_2=-\left(\frac{a^2-c^2}{a^2+c^2}\right)\zeta\xi,\ \Psi_3=0. \tag{40}$$

Les moments d'inertie A' et B' sont égaux entre eux. Les produits d'inertie D', E', F' sont égaux à zéro.

En nommant par m_1 la masse du noyau terrestre, le calcul des quantités $[\Psi_i, \Psi_j]$ nous donne

$$[\Psi_1, \Psi_1]=[\Psi_2, \Psi_2]=\frac{m_1}{5}\left(\frac{a^2-c^2}{a^2+c^2}\right); \tag{41}$$

les autres sont égales à zéro.

9.—Sans aucun doute, le mouvement rotatoire du noyau terrestre ne différe que très peu d'une rotation uniforme autour de l'axe $O\zeta$. Cela nous permet de prendre ce mouvement du noyau pour une rotation autour d'un axe variable peu incliné sur l'axe $O\zeta$. Les conditions relatives à la surface nous obligent à ajouter à cette rotation un mouvement complémentaire, dont les vitesses dérivent d'un potentiel Φ, c. à d. à poser

$$\begin{aligned} u_1&=\frac{d\Phi}{d\xi}+\overline{\omega}_2\zeta-\overline{\omega}_3\eta,\\ v_1&=\frac{d\Phi}{d\eta}+\overline{\omega}_3\xi-\overline{\omega}_1\zeta,\\ w_1&=\frac{d\Phi}{d\zeta}+\overline{\omega}_1\eta-\overline{\omega}_2\xi, \end{aligned} \tag{42}$$

$\overline{\omega}_1$, $\overline{\omega}_2$, $\overline{\omega}_3$ étant les projections sur les axes $O\xi$, $O\eta$, $O\zeta$ de la vitesse de la rotation du noyau.

Le calcul des dérivées $\frac{d\xi}{dt}$, $\frac{d\eta}{dt}$, $\frac{d\zeta}{dt}$ nous procure maintenant

$$\begin{aligned} \frac{d\xi}{dt} &= \frac{d\Phi}{d\xi} - (\omega_2 - \overline{\omega}_2)\zeta + (\omega_3 - \overline{\omega}_3)\eta, \\ \frac{d\eta}{dt} &= \frac{d\Phi}{d\eta} - (\omega_3 - \overline{\omega}_3)\xi + (\omega_1 - \overline{\omega}_1)\zeta, \\ \frac{d\zeta}{dt} &= \frac{d\Phi}{d\zeta} - (\omega_1 - \overline{\omega}_1)\eta + (\omega_2 - \overline{\omega}_2)\xi; \end{aligned} \tag{43}$$

ce qui nous oblige à prendre

$$\Phi = (\omega_1 - \overline{\omega}_1)\Psi_1 + (\omega_2 - \overline{\omega}_2)\Psi_2, \tag{44}$$

Ψ_1 et Ψ_2 étant données par les formules (40).

Les expressions (42) de u_1, v_1, w_1 doivent encore vérifier les équations (31) et (32).

Il est facile à voir, que l'équation (32) sera satisfaite.

D'après les formules (29) nous aurons

$$\Omega_\xi = \overline{\omega}_1, \ \Omega_\eta = \overline{\omega}_2, \ \Omega_\zeta = \overline{\omega}_3;$$

les équations (31) nous procureront alors

$$\begin{aligned} \frac{d\overline{\omega}_1}{dt} &= \left(\frac{a^2 - c^2}{a^2 + c^2}\right)\overline{\omega}_2\overline{\omega}_3 + \overline{\omega}_2\omega_3 - \frac{2a^2}{a^2 + c^2}\overline{\omega}_3\omega_2, \\ \frac{d\overline{\omega}_2}{dt} &= -\left(\frac{a^2 - c^2}{a^2 + c^2}\right)\overline{\omega}_3\overline{\omega}_1 - \overline{\omega}_1\omega_3 + \frac{2a^2}{a^2 + c^2}\overline{\omega}_3\omega_1 \\ \frac{d\overline{\omega}_3}{dt} &= \frac{2c^2}{a^2 + c^2}\left[\overline{\omega}_1\omega_2 - \overline{\omega}_2\omega_1\right]. \end{aligned} \tag{45}$$

Ne contenant pas de ξ, η, ζ ces équations nous prouvent que le mouvement admis du noyau terrestre est possible.

10.—Nous avons à montrer, que le mouvement du noyau fluide de la terre, qui est défini par les équations (42), est aussi admissible dans le cas du frottement du fluide.

Ω_ξ, Ω_η, Ω_ζ, relatives au mouvement mentionné, ne contiennent pas de ξ, η, ζ. Par conséquent dans les équations (36), appliquées à ce mouvement, les termes qui contiennent k^2 en facteur disparaîtront.

Avant d'appliquer au mouvement considéré les équations (37), trouvons les expressions de leurs termes particuliers. Nous aurons

$$u_1 = \left\{ \frac{2a^2}{a^2+c^2}\overline{\omega}_2 - \left(\frac{a^2-c^2}{a^2+c^2}\right)\omega_2 \right\} \zeta - \overline{\omega}_3 \eta,$$

$$v_1 = \overline{\omega}_3 \xi - \left\{ \frac{2a^2}{a^2+c^2}\overline{\omega}_1 - \left(\frac{a^2-c^2}{a^2+c^2}\right)\omega_1 \right\} \zeta,$$

$$w_1 = \left\{ \frac{2c^2}{a^2+c^2}\overline{\omega}_1 + \left(\frac{a^2-c^2}{a^2+c^2}\right)\omega_1 \right\} \eta -$$

$$- \left\{ \frac{2c^2}{a^2+c^2}\overline{\omega}_2 + \left(\frac{a^2-c^2}{a^2+c^2}\right)\omega_2 \right\} \xi,$$

$$\overline{u}_1 = \zeta\omega_2 - \eta\omega_3, \ \overline{v}_1 = \xi\omega_3 - \zeta\omega_1, \ \overline{w}_1 = \eta\omega_1 - \xi\omega_2,$$

$$\frac{du_1}{d\xi} = \frac{dv_1}{d\eta} = \frac{dw_1}{d\zeta} = 0,$$

$$\frac{du_1}{d\eta} + \frac{dv_1}{d\xi} = 0,$$

$$\frac{dw_1}{d\xi} + \frac{du_1}{d\zeta} = 2\left(\frac{a^2-c^2}{a^2+c^2}\right)(\overline{\omega}_2 - \omega_2),$$

$$\frac{dv_1}{d\zeta} + \frac{dw_1}{d\eta} = -2\left(\frac{a^2-c^2}{a^2+c^2}\right)(\overline{\omega}_1 - \omega_1).$$

C'est ce qui nous donne

$$\frac{2a^2}{a^2+c^2}(\overline{\omega}_2-\omega_2)\zeta-(\overline{\omega}_3-\omega_3)\eta=2\varkappa\left(\frac{a^2-c^2}{a^2+c^2}\right)(\overline{\omega}_2-\omega_2)\cos(n,\zeta),$$

$$(\overline{\omega}_3-\omega_3)\xi-\frac{2a^2}{a^2+c^2}(\overline{\omega}_1-\omega_1)\zeta=-2\varkappa\left(\frac{a^2-c^2}{a^2+c^2}\right)(\overline{\omega}_1-\omega_1)\cos(n,\zeta),$$

$$2c^2\{(\overline{\omega}_1-\omega_1)\eta-(\overline{\omega}_2-\omega_2)\xi\}=-2\varkappa(a^2-c^2)\{(\overline{\omega}_1-\omega_1)\cos(n,\eta)-$$

$$-(\overline{\omega}_2-\omega_2)\cos(n,\xi)\}.$$

Nous pouvons considérer les différences $(\overline{\omega}_1-\omega_1)$, $(\overline{\omega}_2-\omega_2)$, $(\overline{\omega}_3-\omega_3)$ comme de très petites quantités, qu'on peut négliger dans les équations ci-dessus. De cette manière ces équations seront satisfaites.

11.—Le mouvement du noyau terrestre, qui est défini par les équations (42), n'est pas le plus général, qu'on puisse admettre. Néanmoins nous l'admettons et nous le recherchons simultanément avec le mouvement correspondant de la croûte terrestre. Cela nous donnera une base solide de la théorie de la rotation de la terre supposée fluide à son intérieur.

En calculant les quantités P, Q, R à l'aide des équations (43) et (44) nous obtenons

$$P=-\frac{4}{5}\frac{m_1a^2c^2}{(a^2+c^2)}(\omega_1-\overline{\omega}_1),$$

$$Q=-\frac{4}{5}\frac{m_1a^2c^2}{(a^2+c^2)}(\omega_2-\overline{\omega}_2),\qquad(46)$$

$$R=-\frac{2}{5}m_1a^2(\omega_3-\overline{\omega}_3).$$

En portant ces expressions de P, Q, R dans les équations (14) nous aurons

$$A\frac{d\omega_1}{dt}+(C-A)\omega_2\omega_3-\frac{4m_1a^2c^2}{5(a^2+c^2)}\frac{d(\omega_1-\bar{\omega}_1)}{dt}-$$
$$-\frac{2}{5}m_1a^2\omega_2(\omega_3-\bar{\omega}_3)+\frac{4m_1a^2c^2}{5(a^2+c^2)}\omega_3(\omega_2-\bar{\omega}_2)=L_1,$$

$$A\frac{d\omega_2}{dt}-(C-A)\omega_3\omega_1-\frac{4m_1a^2c^2}{5(a^2+c^2)}\frac{d(\omega_2-\bar{\omega}_2)}{dt}-$$
$$-\frac{4m_1a^2c^2}{5(a^2+c^2)}\omega_3(\omega_1-\bar{\omega}_1)+\frac{2}{5}m_1a^2\omega_1(\omega_3-\bar{\omega}_3)=M_1, \quad (47)$$

$$C\frac{d\omega_3}{dt}-\frac{2}{5}m_1a^2\frac{d(\omega_3-\bar{\omega}_3)}{dt}-\frac{4m_1a^2c^2}{5(a^2+c^2)}[\omega_2\bar{\omega}_1-\omega_1\bar{\omega}_2]=N_1.$$

La solution de notre problème se réduit à l'intégration des équations simultanées (45) et (47).

Les équations (47) peuvent être simplifiées par l'élimination des dérivées $\frac{d\bar{\omega}_1}{dt}$, $\frac{d\bar{\omega}_2}{dt}$, $\frac{d\bar{\omega}_3}{dt}$ au moyen des équations (45). Et posant, pour abréger,

$$A-\frac{4m_1a^2c^2}{5(a^2+c^2)}=A_1, \quad C-\frac{2}{5}m_1a^2=C_1, \qquad (48)$$

nous obtenons

$$A_1\frac{d\omega_1}{dt}+(C_1-A_1)\omega_2\omega_3+\frac{4m_1a^2c^2(a^2-c^2)}{5(a^2+c^2)^2}\bar{\omega}_2\bar{\omega}_3+$$
$$+\frac{2m_1a^2(a^2-c^2)^2}{5(a^2+c^2)^2}\omega_2\bar{\omega}_3=L_1,$$

$$A_1\frac{d\omega_2}{dt}-(C_1-A_1)\omega_3\omega_1-\frac{4m_1a^2c^2(a^2-c^2)}{5(a^2+c^2)^2}\bar{\omega}_3\bar{\omega}_1-$$
$$-\frac{2m_1a^2(a^2-c^2)^2}{5(a^2+c^2)^2}\omega_1\bar{\omega}_3=M_1, \qquad (49)$$

$$C_1\frac{d\omega_3}{dt}=N_1.$$

Il faut donc intégrer les équations (45) et (49).

12.—Faisons d'abord abstraction des forces extérieures, c. à d. posons

$$L_1 = M_1 = N_1 = 0.$$

La dernière équation (49) nous donne

$$\omega_3 = \text{const.}$$

Les quantités ω_1, ω_2, $\bar{\omega}_1$, $\bar{\omega}_2$, $(\omega_3 - \bar{\omega}_3)$ étant, sans aucun doute, très petites, négligeons leurs carrés et les produits [1]. La dernière équation (45) nous donnera alors

$$\bar{\omega}_3 = \text{const.}$$

En posant, pour abréger,

$$\frac{2a^2\omega_3}{a^2+c^2} = g, \quad \left\{\frac{C_1 - A_1}{A_1} + \frac{2m_1 a^2(a^2-c^2)^2}{5A_1(a^2+c^2)^2}\right\}\omega_3 = h,$$

$$\frac{4m_1 a^2c^2(a^2-c^2)\omega_3}{5A_1(a^2+c^2)^2} = l, \tag{50}$$

nous aurons à intégrer les équations suivantes

$$\frac{d\bar{\omega}_1}{dt} = g(\bar{\omega}_2 - \omega_2), \quad \frac{d\bar{\omega}_2}{dt} = -g(\bar{\omega}_1 - \omega_1),$$

$$\frac{d\omega_1}{dt} = -h\omega_2 - l\bar{\omega}_2, \quad \frac{d\omega_2}{dt} = h\omega_1 + l\bar{\omega}_1. \tag{51}$$

Les règles générales de l'intégration des équations linéaires nous procurent

---

[1] L'intégration rigoureuse des équations (45) et (49), dans le cas considéré, a été donnée par M-r Joukovsky. Voir son ouvrage cité.

$$\begin{aligned}
\bar{\omega}_1 &= H \sin(\sigma_1 t + \tau_1) + K \sin(\sigma_2 t + \tau_2),\\
\bar{\omega}_2 &= -\lambda_1 H \cos(\sigma_1 t + \tau_1) - \lambda_2 K \cos(\sigma_2 t + \tau_2),\\
\omega_1 &= \mu_1 H \sin(\sigma_1 t + \tau_1) + \mu_2 K \sin(\sigma_2 t + \tau_2),\\
\omega_2 &= -\nu_1 H \cos(\sigma_1 t + \tau_1) - \nu_2 K \cos(\sigma_2 t + \tau_2),
\end{aligned} \qquad (52)$$

H, K, τ_1, τ_2 étant des constantes arbitraires. Les constantes σ_1 et σ_2 sont les racines positives de l'équation suivante

$$\sigma^4 - [g^2 + 2gl + h^2]\sigma^2 + g^2(h+l)^2 = 0,$$

qui nous donne

$$\begin{aligned}
\sigma^2 &= \frac{1}{2}\left\{g^2 + 2gl + h^2 \pm \sqrt{(g^2 + 2gl + h^2)^2 - 4g^2(h+l)^2}\right\}\\
&= \frac{1}{2}\left\{g^2 + 2gl + h^2 \pm (g-h)\sqrt{(g+h)^2 + 4gl}\right\}. \qquad (53)
\end{aligned}$$

Pour calculer les facteurs λ_1, λ_2, μ_1, μ_2, ν_1, ν_2, d'après les valeurs correspondantes de σ, nous aurons les formules suivantes

$$\lambda = \frac{g(h+l) - \sigma^2}{(g-h)\sigma}, \quad \mu = \frac{g(g+l) - \sigma^2}{g(g-h)}, \quad \nu = \frac{g^2(h+l) - h\sigma^2}{g(g-h)\sigma}. \qquad (54)$$

13.—Les quantités ω_1 et ω_2 sont proportionnelles, comme on le sait, aux déviations des pôles terrestres de leurs positions moyennes. Le mouvement de ces pôles, dans le cas considéré, sera donc composé de deux autres—périodiques, dont les périodes T_1 et T_2 seront égales respectivement à $2\pi/\sigma_1$ et $2\pi/\sigma_2$. Les amplitudes de ces mouvements dépendent des constantes arbitraires H et K; leurs valeurs ne pourraient être procurées que par les observations des latitudes terrestres.

En admettant l'aplatissement du noyau terrestre égal à zéro, nous aurons

$$c=a,\ A_1=A-\frac{2}{5}\,m_1a^2,\ C_1=C-\frac{2}{5}\,m_1a^2,$$

$$g=\omega_3,\ h=\frac{C_1-A_1}{A_1}\,\omega_3,\ l=0,$$

$$\sigma_1=h_1,\ \sigma_2=g,$$

$$\lambda_1=1,\ \lambda_2=-1,\ \mu_1=\frac{g+h}{g},\ \mu_2=0,\ \nu_1=\frac{g+h}{g},\ \nu_2=0;$$

le deuxième des dits mouvements composants disparaîtra.

Soit l'aplatissement du noyau une petite quantité du même ordre que l'aplatissement de toute la terre. Estimons les valeurs des périodes T_1 et T_2 correspondantes.

Posons

$$\frac{a^2-c^2}{a^2}=e^2$$

et calculons $\sigma_1{}^2$ et $\sigma_2{}^2$, en négligeant les petites quantités de l'ordre e^6 et des suivants. Nous aurons

$$g=\left[1+\frac{e^2}{2}+\frac{e^4}{4}\right]\omega_3,\ h=\left[\frac{C_1-A_1}{A_1}+\frac{m_1a^2e^4}{10A_1}\right]\omega_3,\ l=\frac{m_1a^2e^2\omega_3}{5A_1},$$

$$g^2+2gl+h^2=\omega_3{}^2\left\{1+e^2+\frac{2m_1a^2e^2}{5A_1}+\left(\frac{C_1-A_1}{A_1}\right)^2+\right.$$

$$\left.+\frac{3}{4}e^4+\frac{m_1a^2e^4}{5A_1}\right\},$$

$$(g-h)\sqrt{(g+h)^2+4gl}=\omega_3{}^2\left\{1+e^2+\frac{3}{4}\,e^4+\frac{2m_1a^2e^2}{5A_1}+\right.$$

$$\left.+\frac{m_1a^2e^4}{5A_1}-\left(\frac{C_1-A_1}{A_1}\right)^2-\frac{4m_1a^2e^2}{5A_1}\left(\frac{C_1-A_1}{A_1}\right)-\frac{2m_1{}^2a^4e^4}{25A_1{}^2}\right\},$$

et enfin

$$\sigma_1{}^2 = \omega_3{}^2 \left\{ \left(\frac{C_1 - A_1}{A_1} \right)^2 + \frac{2m_1 a^2 e^2}{5A_1} \left(\frac{C_1 - A_1}{A_1} \right) + \frac{m_1{}^2 a^4 e^4}{25 A_1{}^2} \right\},$$

$$\sigma_2{}^2 = \omega_3{}^2 \left\{ 1 + e^2 + \frac{3}{4} e^4 + \frac{2m_1 a^2 e^2}{5A_1} + \frac{m_1 a^2 e^4}{5A_1} - \right. \qquad (55)$$

$$\left. - \frac{2m_1 a^2 e^2}{5A_1} \left(\frac{C_1 - A_1}{A_1} \right) - \frac{m_1{}^2 a^4 e^4}{25 A_1{}^2} \right\}.$$

La première équation (55) nous montre, que la valeur de la période T_1, exprimée en jours moyens, sera une quantité de l'ordre $\bar{e}^2$. Cette période peut donc être de douze, ou de quatorze mois. La période T_2 sera à peu près de vingt quatre heures.

Remarquons, que les facteurs μ_2 et ν_2 seront des quantités de l'ordre e^2.

14.—Prenons maintenant en considération les actions attractives du soleil et de la lune.

Soient le plan xOy parallèle au plan de l'écliptique d'une certaine époque et l'axe Ox dirigé vers l'équinoxe de cette époque.

Désignons par Π_1 la fonction potentielle relative à l'attraction du soleil et de la lune. Pour les moments L_1, M_1, N_1 nous aurons ces expressions bien connues:

$$L_1 = \frac{\sin\varphi}{\sin\theta} \left\{ \frac{d\Pi_1}{d\psi} + \cos\theta \frac{d\Pi_1}{d\varphi} \right\} - \cos\varphi \frac{d\Pi_1}{d\theta},$$

$$M_1 = \frac{\cos\varphi}{\sin\theta} \left\{ \frac{d\Pi_1}{d\psi} + \cos\theta \frac{d\Pi_1}{d\varphi} \right\} + \sin\varphi \frac{d\Pi_1}{d\theta}, \qquad (56)$$

$$N_1 = \frac{d\Pi_1}{d\varphi}.$$

On peut admettre, avec une précision suffisante, que la fonction Π_1 ne contient pas de φ. La dernière équation (49) nous donnera alors

$$\omega_3 = \text{const.},$$

et nous aurons, comme précedemment,

$$\bar\omega_3 = \text{const.}$$

A la solution du problème serviront maintenant, au lieu des équations (51), les équations suivantes

$$\frac{d\bar\omega_1}{dt} = g(\bar\omega_2 - \omega_2),\quad \frac{d\bar\omega_2}{dt} = -\,g(\bar\omega_1 - \omega_1),$$

$$\frac{d\omega_1}{dt} + h\omega_2 + l\bar\omega_2 = \frac{1}{A_1}\left\{\frac{\sin\varphi}{\sin\theta}\,\frac{d\Pi_1}{d\psi} - \cos\varphi\,\frac{d\Pi_1}{d\theta}\right\}, \qquad (57)$$

$$\frac{d\omega_2}{dt} - h\omega_1 - l\bar\omega_1 = \frac{1}{A_1}\left\{\frac{\cos\varphi}{\sin\theta}\,\frac{d\Pi_1}{d\psi} + \sin\varphi\,\frac{d\Pi_1}{d\theta}\right\}.$$

On peut considérer et on considére les seconds membres des deux dernières équations comme des fonctions connues de t. On y prend l'angle ψ égal à zéro; on y remplace l'angle θ par l'inclinaison moyenne de l'équateur sur l'écliptique, que nous nommons par θ_1; on y pose, on outre,

$$\varphi = \varphi_0 + \omega_3 t.$$

En nous servant du développement bien connu de la fonction Π_1 en série, ne prenons en considération que ses termes les plus influents.

Soient:

M la masse de la lune, celle du soleil étant prise pour l'unité;
r_1 et r_2 les distances moyennes de la terre au soleil et de la lune à la terre;
J l'inclinaison moyenne de l'orbite lunaire sur le plan xOy;
⊙ et ☾ les longitudes moyennes du soleil et de la lune;
n et n' les moyens mouvements de ces astres;
☊ la longitude du noeud ascendant de l'orbite lunaire;
ν' la vitesse de rétrogradation des noeuds lunaires.
Nous aurons

$$\odot = \odot_0 + nt,\quad \text{☾} = \text{☾}_0 + (n' - \nu')t,\quad \text{☊} = \text{☊}_0 - \nu' t.$$

La dite série nous procurera

$$\frac{d\Pi_1}{d\psi} = - NA_1 \sin\theta_1 \left\{ \sin 2\odot + \varkappa_1 \sin 2☾ + \right.$$

$$\left. + \varkappa_1 J \operatorname{cotg}\theta_1 [\sin(2☾ - \Omega) - \sin\Omega] \right\},$$

$$(58)$$

$$\frac{d\Pi_1}{d\theta} = - NA_1 \cos\theta_1 \left\{ 1 + \varkappa_1 - \cos 2\odot - \varkappa_1 \cos 2☾ + \right.$$

$$\left. + 2\varkappa_1 J \operatorname{cotg} 2\theta_1 [\cos\Omega - \cos(2☾ - \Omega)] \right\},$$

où

$$N = \frac{3n^2(C-A)\sin\theta_1}{2A_1}, \quad \varkappa_1 = M\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^3. \qquad (59)$$

Il faut porter les expressions (58) dans les équations (57).

15.—En cherchant d'abord le mouvement de l'axe de rotation de la croûte terrestre par rapport à elle même, on peut négliger dans les expressions (58) les termes qui contiennent l'angle J en facteur. Nous aurons alors

$$\frac{d\bar{\omega}_1}{dt} = g(\bar{\omega}_2 - \omega_2), \quad \frac{d\bar{\omega}_2}{dt} = - g(\bar{\omega}_1 - \omega_1),$$

$$\frac{d\omega_1}{dt} + h\omega_2 + l\bar{\omega}_2 = - N \left\{ \sin\varphi [\sin 2\odot + \varkappa_1 \sin 2☾] - \right.$$

$$\left. - \cos\theta_1 \cos\varphi [1 + \varkappa_1 - \cos 2\odot - \varkappa_1 \cos 2☾] \right\},$$

$$\frac{d\omega_2}{dt} - h\omega_1 - l\bar{\omega}_1 = - N \left\{ \cos\varphi [\sin 2\odot + \varkappa_1 \sin 2☾] + \right.$$

$$\left. + \cos\theta_1 \sin\varphi [1 + \varkappa_1 - \cos 2\odot - \varkappa_1 \cos 2☾] \right\};$$

ou, d'après les transformations trigonométriques faciles à comprendre,

$$\frac{d\bar{\omega}_1}{dt} = g(\bar{\omega}_2 - \omega_2),\ \frac{d\bar{\omega}_2}{dt} = -g(\bar{\omega}_1 - \omega_1),$$

$$\frac{d\omega_1}{dt} + h\omega_2 + l\bar{\omega}_2 = N\{(1+\varkappa_1)\cos\theta_1\cos\varphi - \cos^2\tfrac{1}{2}\theta_1\cos(2\odot-\varphi) +$$

$$+ \sin^2\tfrac{1}{2}\theta_1\cos(2\odot+\varphi) - \varkappa_1\cos^2\tfrac{1}{2}\theta_1\cos(2\leftmoon-\varphi) +$$

$$+ \varkappa_1\sin^2\tfrac{1}{2}\theta_1\cos(2\leftmoon+\varphi)\}, \quad (60)$$

$$\frac{d\omega_2}{dt} - h\omega_1 - l\bar{\omega}_1 = -N\{(1+\varkappa_1)\cos\theta_1\sin\varphi + \cos^2\tfrac{1}{2}\theta_1\sin(2\odot-\varphi) +$$

$$+ \sin^2\tfrac{1}{2}\theta_1\sin(2\odot+\varphi) + \varkappa_1\cos^2\tfrac{1}{2}\theta_1\sin(2\leftmoon-\varphi) +$$

$$+ \varkappa_1\sin^2\tfrac{1}{2}\theta_1\sin(2\leftmoon+\varphi)\}.$$

L'intégration de ces équations ne présente pas de difficulté. On peut les vérifier en posant

$$\bar{\omega}_1 = H\sin(\sigma_1 t + \tau_1) + K\sin(\sigma_2 t + \tau_2) + \sum_1^5 \alpha_i\sin(k_i t + f_i),$$

$$\bar{\omega}_2 = -\lambda_1 H\cos(\sigma_1 t + \tau_1) - \lambda_2 K\cos(\sigma_2 t + \tau_2) + \sum_1^5 \beta_i\cos(k_i t + f_i),$$

$$(61)$$

$$\omega_1 = \mu_1 H\sin(\sigma_1 t + \tau_1) + \mu_2\sin(\sigma_2 t + \tau_2) + \sum_1^5 \gamma_i\sin(k_i t + f_i),$$

$$\omega_2 = -\nu_1 H\cos(\sigma_1 t + \tau_1) - \nu_2\cos(\sigma_2 t + \tau_2) + \sum_1^5 \varepsilon_i\cos(k_i t + f_i),$$

où

$$k_1 t + f_1 = \varphi,\ k_2 t + f_2 = 2\odot - \varphi,\ k_3 t + f_3 = 2\odot + \varphi,$$

$$k_4 t + f_4 = 2\leftmoon - \varphi,\ k_5 t + f_5 = 2\leftmoon + \varphi. \quad (62)$$

Les constantes H, K, τ, σ, λ, μ, ν ont le même sens qu'elles avaient précédemment; les constantes α_i, β_i, γ_i, ε_i seront déterminées par les équations

$$\left.\begin{array}{l} D_i\alpha_i = g(\beta_i - \varepsilon_i),\ \ D_i\beta_i = g(\alpha_i - \gamma_i), \\ D_i\gamma_i = E_i - h\varepsilon_i - l\beta_i,\ \ D_i\varepsilon_i = F_i - h\gamma_i - l\alpha_i, \end{array}\right\} \quad (63)$$

où

$$\begin{array}{l} D_1 = \omega_3,\ \ E_1 = N(1+\varkappa_1)\cos\theta_1,\ \ F_1 = N(1+\varkappa_1)\cos\theta_1, \\ D_2 = 2n - \omega_3,\ \ E_2 = -N\cos^2\tfrac{1}{2}\theta_1\ \ F_2 = N\cos^2\tfrac{1}{2}\theta_1, \\ D_3 = 2n + \omega_3,\ \ E_3 = N\sin^2\tfrac{1}{2}\theta_1,\ \ F_3 = N\sin^2\tfrac{1}{2}\theta_1, \\ D_4 = 2n' - \omega_3,\ \ E_4 = -N\varkappa_1\cos^2\tfrac{1}{2}\theta_1,\ \ F_4 = N\varkappa_1\cos^2\tfrac{1}{2}\theta_1, \\ D_5 = 2n' + \omega_3,\ \ E_5 = N\varkappa_1\sin^2\tfrac{1}{2}\theta_1,\ \ F_5 = N\varkappa_1\sin^2\tfrac{1}{2}\theta_1. \end{array} \quad (64)$$

La résolution de ces équations nous donne

$$\begin{array}{l} 2\alpha_i = \dfrac{g(E_i + F_i)}{(g - D_i)(D_i + h) + gl} + \dfrac{g(E_i - F_i)}{(g + D_i)(D_i - h_i) - gl}, \\ 2\beta_i = \dfrac{g(E_i + F_i)}{(g - D_i)(D_i + h) + gl} - \dfrac{g(E_i - F_i)}{(g + D_i)(D_i - h) - gl}, \\ 2\gamma_i = \dfrac{(g - D_i)(E_i + F_i)}{(g - D_i)(D_i + h) + gl} + \dfrac{(g + D_i)(E_i - F_i)}{(g + D_i)(D_i - h) - gl}, \\ 2\varepsilon_i = \dfrac{(g - D_i)(E_i + F_i)}{(g - D_i)(D_i + h) + gl} - \dfrac{(g + D_i)(E_i - F_i)}{(g + D_i)(D_i - h) - gl}. \end{array} \quad (65)$$

16.—Cherchons les formules de la précession des équinoxes et de la nutation.

Prenons les dérivées par rapport à t des deux premières équations (7). En ayant égard à la troisième de ces équations et en négligeant les carrés et les produits des petites quantités ω_1, ω_2, nous aurons

$$\frac{d}{dt}(\omega_1\sin\varphi+\omega_2\cos\varphi)=\sin\varphi\,\frac{d\omega_1}{dt}+\cos\varphi\,\frac{d\omega_2}{dt}-\omega_3\,\frac{d\theta}{dt},$$

$$\frac{d}{dt}(\omega_2\sin\varphi-\omega_1\cos\varphi)=\sin\varphi\,\frac{d\omega_2}{dt}-\cos\varphi\,\frac{d\omega_1}{dt}+\omega_3\sin\theta\,\frac{d\psi}{dt}.$$

En y remplaçant $\frac{d\omega_1}{dt}$ et $\frac{d\omega_2}{dt}$ par leurs expressions (57), nous trouverons

$$\begin{aligned}\frac{d\theta}{dt}=\frac{1}{A_1(\omega_3+h)\sin\theta}\,\frac{d\Pi_1}{d\psi}-\frac{1}{\omega_3+h}\,\frac{d}{dt}(\omega_1\sin\varphi+\omega_2\cos\varphi)&+\\ +\frac{l}{\omega_3+h}\,(\overline{\omega}_1\cos\varphi-\overline{\omega}_2\sin\varphi)&,\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\frac{d\psi}{dt}=-\frac{1}{A_1(\omega_3+h)\sin\theta}\,\frac{d\Pi_1}{d\theta}+\frac{1}{(\omega_3+h)\sin\theta}\,\frac{d}{dt}(\omega_2\sin\varphi-\omega_1\cos\varphi)&-\\ -\frac{l}{(\omega_3+h)\sin\theta}\,(\overline{\omega}_1\sin\varphi+\overline{\omega}_2\cos\varphi)&.\end{aligned}$$

Posons dans les seconds membres de ces équations $\sin\theta=\sin\theta_1$. Après les avoir intégrées, nous aurons

$$\left.\begin{aligned}\theta=\theta_0+\frac{1}{\omega_3+h}\left\{\frac{1}{A_1\sin\theta_1}\int\frac{d\Pi_1}{d\psi}dt-\omega_1\sin\varphi-\omega_2\cos\varphi+\right.\\ \left.+\,l\int(\overline{\omega}_1\cos\varphi-\overline{\omega}_2\sin\varphi)dt\right\},\\ \psi=\psi_0-\frac{1}{(\omega_3+h)\sin\theta_1}\left\{\frac{1}{A_1}\int\frac{d\Pi_1}{d\theta}dt-\omega_2\sin\varphi+\omega_1\cos\varphi+\right.\\ \left.+\,l\int(\overline{\omega}_1\sin\varphi+\overline{\omega}_2\cos\varphi)dt\right\}.\end{aligned}\right\}\quad(66)$$

Reste a y porter les expressions (58) et (61) et à effectuer les opérations marquées par le signe $\int$. Cela ne présente aucune difficulté.

17.—Il est très intéressant de trouver, d'après les équations (66), les expressions des *constantes* de la précession et de la nutation. Désignons ces constantes par N' et N''.

En considérant l'expression (66) de ψ, nous verrons, qu'il y aura deux termes proportionnels à t: l'un provenant de l'intégrale $\int\frac{d\Pi}{d\theta}dt$ et l'autre de l'intégrale $\int(\overline{\omega}_1 \sin\varphi_1 + \overline{\omega}_2 \cos\varphi_1)dt$. Le calcul du premier terme nous donne

$$\frac{3n^2(C-A)(1+\varkappa_1)\cos\theta_1}{2A_1(\omega_3+h)}t,$$

ou, en négligeant dans l'expression de h le terme de l'ordre e^4,

$$\frac{3n^2(C-A)(1+\varkappa_1)\cos\theta_1}{2C_1\omega_3}t.$$

Le calcul de l'autre terme nous procurera d'abord

$$-\frac{l(\alpha_1+\beta_1)}{2(\omega_3+h)\sin\theta_1}t$$

et enfin, à l'aide des équations (65) et (64), nous obtiendrons

$$-\frac{3n^2gl(C-A)A_1(1+\varkappa_1)\cos\theta_1}{2C_1\omega_3[(g-\omega_3)\omega_3C_1+glA_1]}t.$$

Ainsi nous obtenons pour la *constante de la précession* l'expression suivante

$$N' = \frac{3n^2(C-A)(1+\varkappa_1)\cos\theta_1}{2C_1\omega_3}\left\{1-\frac{glA_1}{(g-\omega_3)\omega_3C_1+glA_1}\right\}. \quad (67)$$

L'aplatissement du noyau terrestre étant supposé égal à zéro, nous aurons

$$N' = \frac{3n^2(C-A)(1+\varkappa_1)\cos\theta_1}{2C_1\omega_3}.$$

La *constante de la nutation* est le coefficient de $\cos ☊$ dans l'expression de θ.

En calculant cette constante, nous trouverons aisement

$$N' = \frac{3n^2(C-A)\varkappa_1 J\cos\theta_1}{2C_1\omega_3\nu'}. \qquad (68)$$

18.—Nous avons soumis notre problème à des restrictions considérables relativement à la forme, à la position, à la structure et au mouvement du noyau terrestre. Cela rend presque inutile la comparaison détaillée de nos résultats avec les données astronomiques. Nous ne dirons que quelques mots relatifs à l'un de ces résultats, dont la généralité est indubitable.

L'hypothèse du noyau fluide de la terre étant admise et les forces extérieures négligées, le mouvement des pôles terrestres doit être composé de deux mouvements périodiques. La période du premier de ces mouvements peut-être de douze ou de quatorze mois; celle du second doit être à peu près d'un jour.

Les observations astronomiques ne nous montrent pas ce second mouvement des pôles. N'est ce pas une raison pour récuser l'hypothèse de la fluidité de la terre à son intérieur? Point du tout. Il est possible, premièrement, que la petitesse de l'amplitude du dit mouvement le fasse méconnaisable. La petitesse des facteurs μ_2, ν_2 rend cette supposition probable. Secondement, on peut aussi admettre, que le manque des observations appropriées nous fait ignorer jusqu'à présent ce mouvement, quoique son amplitude soit appréciable. On peut même supposer, que la période du mouvement en question, d'après l'ordre usuel des observations astronomiques, nous paraît être une période de douze ou de quatorze mois. Soit, par exemple, ladite période égale à vingt quatre heures sidérales tout juste, et les observations de la latitude d'un observatoire astronomique quelconque effectuées chaque minuit durant plusieures années; il en résultera la période de douze mois.

Cette dernière supposition nous paraît digne d'attention, car, selon notre opinion, l'explication de la période de douze mois par des causes météorologiques, qui est adoptée à présent par quelques astronomes, manque de probabilité.

Le 5/17 Mai 1895.

Ueber starke Schwankungen des Luftdruck's

im Jahre 1887.

Von

B. Sresnewskij.

(Mit 2 Taf.).

INHALT.

Einleitung.—Die Beziehungen zwischen dem starken Fallen des Barometers und der Bewegung der Cyclonen.—Die Fortpflanzung der Gebiete des stärksten Fallens des Barometers.—Locale Prognose, welche auf der Erforschung starker Schwankungen des Barometers basiren.—Die Beziehungen zwischen den barometrischen Schwankungen und den Gruppen von Minimis.—Die Beziehung zwischen den barometrischen Schwankungen und der Temperaturvertheilung.—Schluss.

Die Theorie der Wetterprognosen basirt im wesentlichen auf der Theorie wirbelartiger Bewegungen der Atmosphäre, vornehmlich der Cyclonen, mit denen mehr oder weniger plötzliche Aenderungen des Wetters verbunden sind.

Die wesentliche Aufgabe der Prognosen für die Praxis besteht im Vorhersehen dessen, in welcher Richtung sich das Centrum des niedrigen Druckes fortpflanzt, da sich mit demselben auch das Gebiet des ungünstigen Wetters verschiebt; die Lage des Centrums bildet den entscheidenden Factor bei der Beurtheilung der bevorstehenden Wetterändrung, da zu beiden Seiten der Bahn des Centrums die Wind-, Wetter- und Temperaturverhältnisse stark verschieden und die Aenderungen dieser Elemente sogar öfters entgegengesetzt sind.

Es giebt gewisse Anzeichen, nach denen sich urtheilen lässt, in welcher Richtung sich das Centrum der Cyclone bewegen wird.

Es lässt sich indess nicht behaupten, dass diese Regeln eine klare Geschichte, geschweige denn eine streng wissenschaftliche, durch Erfahrung bestätigte, Grundlage besässen; einige derselben gelangten in Routine, ohne Recht dazu, insofern sie nur eine auf eine ideale Vorstellung von der Structur der Cyclone basirte Vermuthung bilden.

Es ist desshalb erforderlich derartige Anzeichen zu untersuchen und zu prüfen.

Ich blieb vor allem bei einem Anzeichen stehen, welches augenscheinlich nicht anzufechten ist und dahin lautet, dass sich das Centrum des Minimum's nach der Richtung hinbewegt, woselbst das stärkste Sinken des Barometerstandes vorsichgeht und unterzog dasselbe einer Prüfung, indem ich eine Reihe stärkster Barometerschwankungen untersuchte.

Bevor wir in's Detail eingehen, wollen wir hervorheben, dass sich das plötzliche Sinken des Barometers, welches grösstentheils eine radicale Veränderung der Luftdruckvertheilung bewirkt, schwer vorhergesehen werden kann und dass eine sehr plötzliche Bewegung der Minima (vornehmlich in der Richtung von NW nach SE) nicht selten unerwartete Stürme von drohendem Character zur Folge hatten.

Dies veranlasste mich vor allem meine Aufmerksamkeit solchen Fällen starken Sinkens des Barometers zuzuwenden.

Die Beziehung, welche sowohl bei der geographischen Vertheilung, wie auch der Zeit nach zwischen bedeutendem Fallen und Steigen des Barometers sich erkennen liess, führte mich dazu den Rahmen meiner Untersuchung auch auf die Fälle starken Steigens des Barometers auszudehnen.

Um nach Möglichkeit die Menge der für die Zusammenstellung der Daten über das Fallen des Barometers erforderlichen Berechnungen einzuschränken, benutzte ich die fertigen barometrischen Differenzen, welche in der Bulletin-Abtheilung des Physikalischen Central-Observatoriums zum Eintragen in die sog. „Karten der Differenzen“ berechnet waren.

Diese barometrischen Differenzen waren nur für das 10 stündige Interwall von $9^h p$ bis $7^h a$ gebildet, während die Differenzen für die Intervalle zwischen den übrigen Beobachtungsterminen nicht vorhanden sind. Ausserdem sind diese Differenzen nur für diejenigen Stationen zusammengestellt, welche tägliche Witterungsdepeschen einsenden.

Indess begnügte ich mich mit dem schon berechneten Material und ergänzte in interessanten Fällen die entsprechenden Daten auf den Karten der Differenzen, indem ich die vervollständigten synoptischen Karten für den Abend- und Morgentermin mit einander verglich.

Die auf eine Karte eingetragenen Veränderungen des Barometers während der Nacht, ergeben eine recht regelmässige Vertheilung, wesshalb sich in den Gebieten des Fallens oder Steigens des Barometers stets Centralpunkte finden lassen, in denen die stärkste Veränderung vor sich geht. Diese Punkte bemühte ich mich zu bestimmen und notirte desshalb den Namen der dem Centralpunkt des Gebiets am nächsten gelegenen Station und das auf derselben bemerkte Sinken des Barometers. Auf solche Weise wurde die nachstehende Uebersicht zusammengestellt, in der alle Fälle, in denen das Sinken des Barometers in der Nacht mehr als 10 mm. betrug, für das Europaeische Russland im Jahre 1887 aufgeführt sind.

Ich beschränkte mich auf dieses Jahr, da wir für dasselbe sowohl die Karten der Differenzen, als auch sehr vervollständigte synoptische Karten für alle 3 Beobachtungstermine besitzen.

Tabelle A.

Uebersicht der Fälle, in denen ein schnelles Sinken des Barometers uber 10 mm. zwischen $9^h p$ u. $7^h a$ im Jahre 1887 stattfand

№	Monat.	Datum.	Grösstes Fallen.		Gleichzeitiges Steigen.	
				mm.		mm.
1	Januar	19—20	Uleaborg	11.9	Christiansund	9.1
	„	20—21	Uleaborg	14.5		
	„	21—22	Koslow	11.4		
	„	22—23	Koslow	13.4		
2	„	26—27	Totma	14.2	Juveskyla	16.2
	Februar	3—4	Kuopio	11.2	Sumburgh	9.4
2	„	4—5	Wjatka	11.5	Tammerfors	10.9
3	„	5—5	Nowgorod	15.8	Christiansund	10.8
	„	12—13	Sardovala	11.7		
4	„	13—14	Lgow	10.2	Juveskyla	11,3
	„	22—23	Uleaborg	15.7		
	„	27—28	Nishnij-Novgorod	10.9		
5	März	1—2	Moskau	11.6	Uleaborg	13.0
6	„	6—7	Powenez	19.3	Christiansund	5.8
7	„	7—8	Wolsk Dubowka	13.5	Sardovala	13.4
8	„	8—9	Kargopol	11.1	Uleaborg	3.8
9	„	11—12	Katharinenburg	10.7	Wolsk	9.4
10	„	13—14	Roshdestwenskoe	16.3	Gorki	12.1
	September.	18—19	Archangelsk	10.8		
11	„	23—24	Pleskau	11.8	Semettschino	4.7

№	Monat.	Datum.	Grösstes Fallen.		Gleichzeitiges Steigen.	
				mm.		mm.
12	October...	11—12	Wyschn.-Wolotschok.	16.8	Kiew	7.8
13	„	13—14	Kostroma	14.9	Kiew	5.5
14	„	14—15	Katharinenburg	10.1	Roshdestwenskoe..	17.8
15	„	16—17	Bogoslowsk	14.9	Moskau	5.0
	„	17—18	Wologda	10.7		
	„	18—19	Wissimo-Schaitansk ..	14.3	Charkow	6 2
	„	19—20	Nikolaistadt	12.4		
16	„	20—21	Mesen	10.3	Uleaborg	10.2
	„	22—23	Nikolaistadt	15.7		
17	December.	1—2	Sardovala	18.9		
			Sermaxa	18.8	Brönö	12.1
18	„	2—3	Wjatka	13.2	Sardovala	7.6
19	„	9—10	Reval	12.3	Skudesnäs	8.3
20	„	12—13	Koslow	10.0	Genitschesk	8.0
21	„	24—25	Kostroma	12.7	Kaluga	5.9
22	„	28—29	Elissavetgrad	12.3	Konstantinopel....	6.3
23	„	29—30	Uralsk	12.2	Taganrog	11.7

Aus dieser Uebersicht, welche nach den Beobachtungen sämmtlicher Stationen unseres telegraphischen Netzes, zusammengestellt, ist, ersehen wir, dass ein starkes Fallen des Barometers im centralen und nördlichen Russland nicht selten, dagegen in den südlichen Gouvernements äusserst selten eintritt. Ferner ergiebt sich, dass ein starkes Fallen des Barometers nur in der kalten Jahreszeit, im Herbst u. im Winter beobachtet wird.

I. Die Beziehungen zwischen dem starken Fallen des Barometers u. der Bewegung der Cyclonen.

Unter den oben aufgeführten Fällen erwiesen sich 23 als solche, bei denen eine Fortpflanzung des Minimums innerhalb der Grenzen des telegraphischen Netzes in Europa zu bemerken war. Alle diese Minima sind numerirt und für jedes derselben ist der Ort und der Betrag sowohl des Fallens, wie auch des Steigens des Barometers gegeben. Ausserdem wurden diese 23 Fälle graphisch dargestellt, wobei auf einer besonderen Tafel in demselben Maasstab, in welchem die synoptischen Karten des Observatoriums zusammengestellt u. herausgegeben werden, die Punkte

1) Des grössten Sinkens des Barometers . . . . *B*
2) „ „ Steigens „ „ . . . . *A*
3) Die Lage des Barometr. Minimums um $9^{h}p$ am Tag zuvor
4) „ „ „ „ „ „ $7^{h}a$ „ betreffenden Tage
5) „ „ „ „ „ „ $1^{h}p$ „ „ „
6) „ „ „ „ „ „ $9^{h}p$ „ „ „

eingetragen wurden.

Um die Bedeutung der Punkte 3) und 4) zu erklären, füge ich hinzu, dass dieses diejenigen Punkte sind, zwischen denen das Minimum sich in der nämlichen Zeit fortbewegt, in welcher das untersuchte Fallen des Barometers im Punkt 1 und das Steigen im Punkt 2 beobachtet wird.

Der Punkt 6 stellt die Lage des Minimums dar, welche in praxi auf Grund der Beobachtungen von $7^h a$ u. am vorhergehenden Abend prognosticirt werden soll.

Ich kann hier nur Beispiele aus der erwähnten Tafel anführen (s. Tafel VI, oben); dieses erfordert aber eine Erklärung der Darstellungsmethode der Zeichnungen. Die Punkte 3, 4, 5 u. 6 verbinden wir der Reihe nach durch grade, Doppellinien und erhalten auf diese Weise eine gebrochene Linie, welche die Bewegung des Minimums darstellt. Der Pfeil beim Punkt 6 giebt die Bewegungsrichtung des Minimums an.

Die Punkte 1 und 2 (*B* und *A*) verbinden wir durch eine punctirte, die Punkte 1 u. 4 durch eine gestrichelte Linie.

Ueberblicken wir die Vertheilung dieser doppelten, punctirten und gestrichelten Linien, so gelangen wir zu folgenden Schlüssen:

1. Die punctirte Linie liegt gewöhnlich rechts von der Bewegungsrichtung des Minimums (der ersten Hälfte der Doppellinie). Ausnahmen bilden der Fall 15, wo sich die doppelte und punctirte Linie schneiden und die Fälle 16 (S. die Zeichnung), 18 u. 20, in denen die punctirte Linie etwas nach links gelegen ist. Im Fall 10 decken sich beide Linien fast.

2. Die bevorstehende Bewegungsrichtung des Minimums (die 2-te Hälfte der doppelten Linie) liegt gewöhnlich links von der gestrichelten Linie, wenn man vom Schnittpunkt derselben aus, in der Bewegungsrichtung des Minimums blickt. Dieses zeigt nur, dass das Minimum sich nicht dorthin, wo das stärkste Fallen des Barometers vor sich geht, sondern etwas mehr nach links bewegt. Eine Ausnahme bildet der Fall 18. Im Fall 21 bewegt sich das Minimum zuerst nach links und dann nach rechts von der Linie.

Wie zu ersehen ist, finden sich nur wenige Ausnahmen, von denen der Fall 18 der ausgesprochenste ist. Derselbe findet indess seine Erklärung in dem Umstande, dass das untersuchte Minimum ein Theilminimum ist und das Hauptminimum, hinsichtlich der punctirten Linie so gelegen ist, wie dieses der Regel 1 entspricht.

Bemerkenswerth ist es, dass die Regel 1 und 2 ihre Bedeutung auch dann behalten, wenn die Bewegungen der Minima anomal sind, wie im Falle 11 u. 12 (s. Tafel VI). Dieser Umstand ist sehr wichtig, insofern derselbe einen neuen Stützpunkt für die Prognose anomaler Bewegungen der Minima gewährt. Wir wollen auch das beachten, dass in den Fällen 16 (s. Tafel VI) und 20, welche Ausnahmen der Regel 1 bilden, die Regel 2 ihre Giltigkeit behält.

Ich halte es für nützlich zur Illustrirung der soeben gemachten Bemerkungen die Zeichnungen der Fälle 7, 9, 11, 12, 16 anzuführen.

Ausser den angeführten Fällen am Schluss der Tafel VI für die Zeichnungen kann man noch eine Vorstellung der Vertheilung der doppelten, gestrichelten und punctirten Linien gewinnen, welche sich im Mittel aller untersuchten Fälle ergiebt. Dieses mittlere Resultat kann man durch verschiedene Methoden, welche mehr oder weniger willkürlichen Charakters sind, erhalten. Die von mir gewählte Methode besteht in Folgendem.

Ich legte durch jede der 23 kleinen Zeichnungen die Coordinatenaxen, wobei ich den Anfang der rechtwinkligen Coordinaten in den Punkt des stärksten Sinkens des Barometers (Punkt 1) setzte, die gestrichelte Linie aber mit der negativen Abscissenaxe zusammenfallen liess. Hierauf liess sich die Lage aller übrigen Punkte (2, 3, 4, 5, 6) durch einfache Linienmessungen mittelst einer Glasscala bestimmen, welche auf die Zeichnung aufgelegt wurde.

Die Resultate dieser Messungen sind in nachstehender Tabelle angeführt, wobei als Einheit Millimeter der Glasscala angenommen ist.

Die Abscissen auf der Seite des stärksten Steigens des Barometers rechnete ich als negative; die nach oben gerichteten Ordinaten bezeichnete ich als positive.

Um einen näheren Einblick in die Details der Zusammenstellung dieser Tabelle zu gewinnen, genügt es die in derselben aufgeführten Daten für die Fälle 7, 9, 11, 12, 16 mit den entsprechenden Zeichnungen der Tafel VI aus denen diese Zahlen gefunden worden, zu vergleichen.

In nachstehender Zahlentabelle *B* sind 3 der aufgeführten 23 Fälle nicht eingeschlossen, nämlich der vorhinerwähnte zweifelhafte Fall 18 u. die Fälle 2 u. 3, in denen die Lage des Minimums am Abend des vorhergehenden Tages nicht präcisirt werden konnte.

Ich hielt es ferner für überflüssig die Lage des Minimums um $1^h p$ zu geben und bestimmte die mittleren Coordinaten der Punkte 2, 3, 4 u. 6 aus 20 Fällen.

Nach diesen mittleren Coordinaten wurde dann die letzte Zeichnung in der Tafel VI entworfen.

Tabelle B.

Die Beziehung zwischen der Bewegung der Minima und der Lage der Punkte des stärksten Fallens und Steigens des Barometers.

	Coordinaten der Centrumlage des Minimums.						Coordinaten der Punkte stärksten.				Wegstrecke des Minimums in der Nacht.
	Gestern $9^h p$.		Heute $7^h a$.		Heute $9^h p$.		Steigens.		Fallens.		
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm	mm.	mm.	mm.
1.	—33.0	9.6	— 6.5	33.1	11.0	34.1	—41.8	0	0	0	25
4.	—38.2	21.0	—19.5	26.5	1.0	40.3	—66.0	0	0	0	15
5.	—57.5	1.7	—10.0	8.8	14.0	13.9	—61.0	0	0	0	48
6.	—28.0	37.0	— 4.5	18.0	15.3	—16.0	—63.0	0	0	0	29
7.	—53.6	10.5	—45.0	11.2	— 8.0	21.5	—77.4	0	0	0	18
8.	—34.2	26.2	—12.0	20.2	— 7.0	27.0	—37.0	0	0	0	23
9.	—31.0	10.5	— 5.0	4.0	36.0	10.4	—48.0	0	0	0	27
10.	—44.0	1.1	— 7.4	— 1.7	11.2	0.0	—46.8	0	0	0	37
11.	—27.0	20.5	—13.0	12.5	3.2	7.6	—48.0	0	0	0	16
12.	—19.5	19.0	— 4.7	29.5	7.8	30.8	—41.8	0	0	0	18
13.	—31.2	2.0	—12.0	6.0	20.5	— 1.0	—51.8	0	0	0	15
14.	—42.5	4.6	— 4.0	22.0	14.8	42.0	—44.0	0	0	0	42
15.	—42.8	3.0	— 5.0	— 5.5	28.0	— 4.0	—65.0	0	0	0	38
16.	—31.2	— 2.4	—12.0	— 5.4	0.0	0.0	—40.9	0	0	0	20
17.	—51.3	9.0	—27.0	11.4	—23.5	37.0	—52.0	0	0	0	25
19.	—27.9	— 9.0	—14.5	— 3.6	0.2	3.4	—51.0	0	0	0	14
20.	—36.1	— 1.8	— 9.0	— 3.3	0.0	4.0	—37.5	0	0	0	27
21.	—31.4	1.0	— 8.8	2.4	24.1	—15.2	—22.1	0	0	0	23
22.	— 9.0	13.5	— 3.0	8.4	3.5	3.0	—43.5	0	0	0	8
23.	—61.8	23.5	—18.9	25.0	26.5	34.1	—47.5	0	0	0	43
Mittel	—36.6	10.0	—12.1	11.0	8.9	12.6	—49.3 ± 9.3	0	0	0	26 ±9

Ueberblicken wir diese Tabelle, so gelangen wir unter anderem zu folgendem interessanten Schlusse:

Die mittlere Weiterbewegung des Minimums von $9^h p$ bis $7^h a$ wird durch die Zahl 26 ± 9 mm. im Maasstab der Karte, die Entfernung zwischen den Punkten stärksten Fallens und Steigens des Barometers (Länge der punctirten Linie) durch die Zahl 49 ± 9 mm. ausgedrückt. Drückt man die mittlere Abweichung der einzelnen Bestimmungen dieser beiden Grössen in Procenten der gemessenen Grössen aus, so ergiebt eine solche procentische Schwankung

für die Bewegungsgeschwindigkeit des Minimums..... 31%
„ die Entfernung zwischen den Punkten der grössten Barometerschwankungen 18%

Hieraus lasst sich auf die verhältnissmässig grosse Beständigkei der Entfernung zwischen dem stärksten Sinken und Steigen des Barometers schliessen. Es wird hiedurch in gewissem Grade die Methode, welche wir benutzten, indem wir die punctirte Linie als Coordinatenaxe annahmen, gerechtfertigt. Im Mittel beträgt die Länge derselben 980 Kilometer.

Was die Bewegungsgeschwindigkeit des Minimums betrifft, so scheint dieselbe namentlich bei bedeutendem Sinken des Barometers besonders starken Schwankungen unterworfen zu sein.

Aus der letzten Zeichnung auf der Tafel I ist zu ersehen, dass die Weiterbewegung von $9^h p$ bis $7^h a$, d. h in 10 Stunden, 500 Kilometer beträgt, in den folgenden 14 Stunden aber im Ganzen 380 Km. Hieraus ist zu schliessen, dass bei besonders starkem Sinken des Barometers die Bewegung des Minimums besonders schnell erfolgt, mit einer Geschwindigkeit von 50 Km. pro Stunde [1]), nachher aber verhältnissmässig langsam, nämlich mit einer Geschwindigkeit von 27.4 Km. pro Stunde, welche geringer ist, als die normale.

Im Laufe von 24 Stunden bewegt sich also das Minimum im Mittel um 880 Km. weiter. Ist das Minimum mit starkem Fallen, und Steigen des Barometers verbunden und ist der Abstand zwischen den Punkten der grössten Veränderungen wie erwähnt gleich 980 Km., so geht beim Durchgang des Minimum durch irgend einen Punkt, in letzterem das stärkste Fallen in einer Zeit von $\frac{980}{880} \cdot 24$ St., d. h. in 27 Stunden in's stärkste Steigen über.

Die Hauptresultate, welche sich aus der Betrachtung der Tabelle *B* und der nach den mittleren Grössen construirten Zeichnung (S. Tafel VI) ergeben, lassen sich in folgende 2 Sätze resümiren.

Das stärkste Fallen des Barometers geht nicht auf der Bahn des Minimums, sondern auf der rechten Seite derselben vor sich.

Die weitere Fortbewegung des Minimums ist nicht nach der Gegend, wo das Barometer am stärksten fällt, sondern links davon gerichtet.

Wie ist dieser Schluss zu erklären?

Es ist klar, dass das Minimum, wenn die Form der dasselbe umgebenden Isobaren eine kreisförmige oder wenigstens eine symmetrische in Bezug auf die Bahnrichtung des Minimums wäre, sich nach der Gegend hinbewegen würde, wo das stärkste Fallen des Barometers stattfindet.

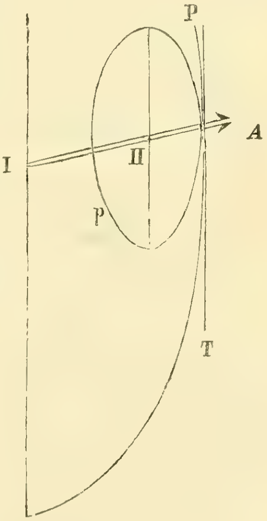
---

[1]) Fast dieselbe Geschwindigkeit, 49.3 Km. p. Stunde erhielt ich gemäss den allgemeinen Tabellen der Minima i. J. 1887 für diejenigen Fälle, in denen irgendwo im Gebiet des Minimums ein starkes Fallen des Barometers vor sich ging (mehr als 1 mm. pro Stunde).

Die Beobachtungen führen aber zum entgegengesetzten Schluss. Da unsere Zusammenstellungen zeigen, dass die Isobaren nicht symmetrisch in Bezug auf die Bahn des Minimums verlaufen so können wir auf demselben Wege noch eine bekannte practische Regel, widerlegen, die sich auf die Vorherbestimmung der Bewegung des Minimum's bezieht und dahin lautet, dass dasselbe sich in der Richtung bewege, wo die Isobaren am wenigsten dicht sind, d. h. wo der Gradient am schwächsten ist. In der That müsste die Richtung des schwächsten Gradienten nothwendiger Weise mit der Axe der Symmetrie, wenn eine solche besteht, zusammenfallen, indessen fällt die Richtung der Bahn in Wirklichkeit mit der Axe der Symmetrie nicht zusammen.

Lassen wir die Vorstellung von der Symmetrie fallen und nehmen wir an, dass die Isobaren des Minimum's *ähnliche Ellipsen, mit einem gemeinsamen Centrum* seien und dass die *grossen Axen dieser Ellipsen einen constanten Winkel mit der Bahnrichtung des Minimums bilden*, so müsste auch in diesem Fall die Bahnrichtung des Minimum's durch die Gegend des stärksten Fallens des Barometers gehen, wie aus folgender Zeichnung zu ersehen ist.

Fig. 1.

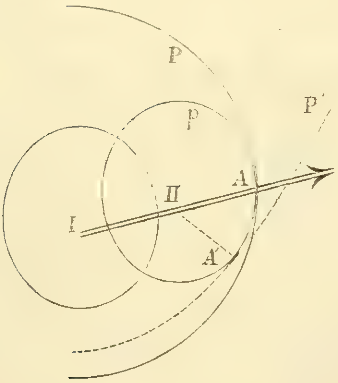


Denken wir uns, dass das Centrum des Minimums sich im Laufe eines Zeitintervalles t von I nach II verschob. Es sei die Isobare p bei der Lage II des Minimum's diejenige, auf welcher in einem, fürs Erste noch unbekannten, Punkte das stärkste Fallen des Barometers im Laufe des betrachteten Zeitintervalles t vor sich gegangen ist. Wir wollen auf der Zeichung noch den Bogen derjenigen Isobare des I Minimums durchziehen, welche mit der Isobare p des II Minimums die gemeinsame Tangente AT haben wird. Es lässt sich leicht zeigen, dass der Berührungspunkt A in der Fortsetzung der Linie I—II, d. h, in der Richtung der Bahn des

Minimums, liegen wird. In der That wird die Richtung der Tangente, in Folge der Aehnlichkeit der Curven, nur von dem Winkel zwischen dem Radiusvector, welcher im Berührungspunkt durchgelegt ist und der grossen Axe der Ellipse abhängen. Da die Axen der Ellipsen parallel sind, die Radiivectores aber, welche durch den Punkt A gehen, zusammenfallen, so wird offenbar die Tangente AT beiden Curven gemeinsam sein. Hiraus folgt, dass die betrachteten Isobaren p und P sich nicht schneiden werden. Wenden wir uns nun der Betrachtung der Veränderungen des Luftdrucks, welche in der Nähe des Punktes A im Laufe der Zeit t vor sich gegangen sind, zu. Im Punkte A ist die Veränderung des Luftdrucks offenbar$=P-p$; einen anderen Punkt, in dem die Veränderung des Druckes gleich $P-p$ ist, giebt es nicht, da A, wie bereits erwähnt ist der einzige gemeinsame Punkt, der Isobaren p u. P ist. In jedem anderen Punkt der Isobare p wird die Veränderung des Luftdrucks geringer sein, da alle Punkte derselben dem Centrum I näher liegen, als diejenigen der Isobare P und daher im Gebiet des Minimum's I einen Druck kleineren als P erlitten haben müssen.

Da der Punkt des stärksten Fallens des Barometers unserer Annahme nach auf der Isobare p liegt, so folgt, dass A derjenige früher unbekannte Punkt ist, in dem das stärkste Fallen vor sich gegangen ist.

Fig. 2.



Auf diese Weise erfolgt, bei der Aehnlichkeit der Isobaren, die Fortpflanzung des in ihrem gemeinsamen Mittelpunct liegenden Luftdrucks-Minimums in der Richtung nach dem Ort des stärksten Fallens des Barometers A.

Stellen wir uns nun vor, es seien die Puncte I und II, in welchen sich das Minimum befindet nicht die Mittelpuncte, sondern die Brennpuncte (Fig. 2) oder andere ähnlich gelegene Puncte so verbleibt auch in diesem Falle die Linie I—II—A eine Gerade und das Minimum bewegt sich also wie früher nach dem Puncte des stärksten Fallens des Barometers.

Abweichungen von diesem idealen Fall können durch folgende verschiedene Ursachen bedingt werden:

a) Durch den Nichtparallelismus der Axen zweier Folgelagen des Minimum's I u. II.

b) Durch den Unterschied der Excentricitäten der Isobaren p u. P.

c) Durch verschiedene andere Unregelmässigkeiten.

Die Letzteren zeigen, wie bekannt, keinen bestimmten Character, welcher im Mittel oder in der Mehrzahl der Fälle irgend eine bestimmte Abweichung auf die eine Seite oberwähnter Regel aufweist.

Der Nichtparallelismus der Axen der Folgelagen des Minimums, welcher von dem Neigungswinkel der Meridiane, die von der Trajectorie des Minimums geschnitten werden, abhängt, beträgt nicht mehr als 10° u. kann deshalb nur einen geringen Theil der erwähnten Anomalie erklären, welche im Mittel 50° ausmacht, (s. den Winkel zwischen der Richtung des Minimums und der gestrichelten Linie in der letzten Zeichung d. Tafel VI) u. zwar ist dies auch nur der Fall bei normaler Bewegung des Minimums, keineswegs aber dann, wenn sich dasselbe längs dem Meridian bewegt, (Fall 12).

Ein Unterscheid der Excentricitäten der Isobaren besteht offenbar thatsächlich, da die meisten Minima, welche über Europa hinwegziehen, mehr oder weniger zur Kategorie der Theilminima gehören, die sich auf der Peripherie eines weiten Gebiets niedrigen Druckes bewegen, welches im Norden Europas liegt.

Die dem Centrum des Minimums nächstliegenden Isobaren besitzen die geringste Excentricität u. sind grösstentheils kreisförmig. Weiter entfernte Isobaren weisen eine grössere Exentricität auf u. nehmen nicht selten die Form einer nach Norden offenen Parallel an.

Es ist leicht zu ersehen, dass sich die Abweichung der Minimumbahn von der Richtung nach dem Ort des stärksten Fallens des Barometers, durch die grosse Excentricität des äusseren Isobaren des Minimums und die Verdrängung der Isobaren südlich vom Minimum erklären lässt. In der That, wenn die Isobare P in Fig. 2 nicht eine mit den inneren Isobaren ähnliche und homofocale Ellipse darstellt sondern die Gestalt einer nach Norden offenen Parabel P' (oder einer Ellipse mit weit nach Norden verschobenen zweiten Brennpunkt) annimmt, so wird sich der Punkt des stärksten Fallens des Barometers, südlich von A und zwar in A' befinden, d. h. in dem

Berührungspunkte der Isobare p und der punktirten Isobare P', welche die neue Lage der Isobare P darstellt. Es ist ersichtlich, dass der Punkt A' auf der rechten, südlichen Seite der Minimumbahn liegt, wenn die Isobaren auf dieser Seite dichter sind, wie dieses in der Zeichnung dargestellt ist.

Auf diese Weise wird die Richtung der Minimumbahn von dem Punkt des stärksten Fallens des Barometers nach links abweichen, wie dies von mir in der That bemerkt worden ist.

Die angedeutete Anomalie erklärt sich daher durch die grosse Excentricität und gedrängtere Lage der äusseren Isobaren auf der rechten Seite der Minimumbahn.

Es erübrigt noch darzuthun, dass die Isobaren auf der rechten Seite der Bahn gedrängter liegen, als auf der linken oder dass die barometrischen Gradienten sich nicht gleichmässig längs der grossen Axe, sondern so vertheilen, dass dieselben im rechten, südlichen Theil des Minimums bedeutend stärker sind, als im linken, nördlichen Theile.

Um diese Vertheilung des Druckes nachzuweisen, wählte ich aus der Zahl der untersuchten Minima alle diejenigen aus, für welche es möglich war die Lage der Axe zu bestimmen und die Gradienten auf beiden Seiten des Minimums zu vergleichen.

Viele dieser Minima entsprachen in Folge ihrer Lage an der äussersten Grenze des meteorologischen Netzes oder wegen der Unregelmässigkeit der Isobaren nicht den Auforderungen. Wir mussten uns desshalb auf 10 Morgen- u. 10 Abendlagen der Minima beschränken. Auf jeder Karte legte ich die Axe durch das Minimum und trug auf dieselbe die Theilungen von je 1 Meridiangrad zu beiden Seiten des Centrums auf; dann bestimmte ich nach den Isobaren für jeden Theilpunkt den Luftdruck über dem Meeresniveau.

Alle diese Daten sind in folgender Tabelle C zusammengestellt, in der ausserdem noch die Azimute der Richtungen der grossen Axen und das mittlere Resultat für die Morgen- und Abendminima besonders aufgeführt sind.

Rechts in der Tabelle ist der südliche, links der nördliche Theil des Minimums gegeben.

Tabelle C.

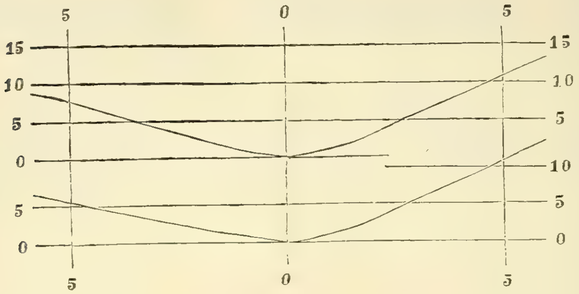
Die Vertheilung des Luftdruckes im Gebiet des Minimums längs der Axe in der Richtung von N nach S.
Barometrische Gradienten auf 1, 2, 3, 4, 5, 6 Meridiangrade zu beiden Seiten vom Centrum des Minimums.

Entfernung vom Centrum in Meridiangraden.

№	Datum.		Nördliche oder linke Seite des Minimums.							Südliche oder rechte Seite des Minimums.						Luftdruck im Centrum.	Azimut der Axe.
			6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6		
									7^h^a.m.								
			mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.					
3.	Februar ..	6	4.8	5.5	5.0	4.0	2.9	1.0	0.0	1.4	5 5	9.2	12.6	15.4	17.6	743.8	N 15° E
4.	Februar ..	14	6.3	5.5	3.6	2.0	1.0	0.4	0.0	0.5	1.3	2.1	2.8	4.9	6.1	52.7	N 48 E
5.	März	2	9.0	8.0	6.5	5.0	3.1	1.1	0.0	1.0	3.7	7.0	9.8	12.9	16.1	32.7	N 47 E
7.	März......	8	9.0	7.2	4.5	2,6	1.4	0.5	0.0	0.3	1.1	2.2	4.0	6.0	7.5	36.3	N 5 E
10.	März.....	14	15.4	13.9	11.1	7.8	3.9	1.1	0.0	0.8	2.6	5.1	8.7	12.8	15.2	32.6	N 30 E
17.	December.	2	7.8	6.6	4.8	3.3	2.1	1.2	0.0	1.3	4.3	8.5	12.0	16.4	19.5	21.3	N 3 E
19.	December.	10	12 6	11.0	9.7	7.9	5.3	2 0	0.0	2.0	4.9	8.1	11.5	15.9	18.6	27.5	N
20.	December.	13	7.6	7.5	6.8	5.0	2.5	0.7	0.0	0.5	2.0	3.0	4.5	5.5	6.9	48.8	N 38 W
22.	December.	29	12.4	10.0	7.5	5.1	2.6	1.0	0.0	0.5	2.5	7.8	10.9	13.2	15.9	35.0	N 40 W
28.	December.	30	3·9	2.8	2.5	2.0	1.0	0.3	0.0	0.4	1.8	3.0	5.0	7.2	8.7	41.2	N 30 E
	Mittel....		8.88	7.80	6.20	4.47	2.58	0.93	0.00	0.87	2.97	5.60	8.18	10.97	13.21		
									9^h^p.m.								
4.	Februar..	13	2.0	1,6	1.2	1.0	0.6	0.3	0.0	0.9	2.1	4.1	7.0	9.5	12.5	54 2	N 48 E
7.	März.....	6	4.8	3.7	2.9	2.4	1.2	0.3	0.0	0.5	1.5	3.8	6.7	9.3	12.4	35.0	N
9.	März.....	11	10.1	9.8	8.7	7.4	4.9	2.3	0.0	1.2	2.8	4.9	6.5	8.3	10.8	43.0	N
10.	März.....	13	11.4	10.4	7.4	5.0	2.0	0.5	0.0	1.0	2.9	6.0	7.5	11.3	13 9	40.0	N 43 E
11.	September.	23	8.0	6.1	4,1	2.9	1.5	0.6	0.0	1.0	3.6	8.0	11.0	13.5	15.6	41.4	N 8 E
15.	October...	16	3.9	3.0	2.3	1.7	1.0	0.4	0.0	0.8	2.2	4.3	6.3	8.8	11.2	53.5	N 33 W
16.	October...	20	7.4	6.2	5.0	4.0	2.5	1.3	0.0	0.9	2.4	5.0	7.9	10.8	13.6	30.0	N 28 E
19.	December.	9	11.0	9.0	7.0	5.0	2.7	1.0	0.0	1.4	3.7	8.2	12.2	15.9	18.8	26.0	N 7 W
20.	December.	28	10.6	7.6	5.0	3.0	1.8	0.5	0.0	1.3	2.6	4.7	6.3	7.6	9.5	40.0	N 34 W
23.	December.	29	6.2	5.0	4.1	2.8	2.2	1.0	0.0	2.6	6.5	9.8	12.8	15.0	16.4	39.0	N 33 E
	Mittel....		7,54	6.24	4.77	3.52	2.04	0,82	0,00	1,16	3 03	5.88	8.42	11.00	13.47		

Gemäss den mittleren Resultaten haben wir die Figur 3 construirt, welche den mittleren Durchschnitt der Morgen- und Abendminima längs der grossen Axe darstellt.

Fig. 3.



Auf der rechten Seite der Figur 3 ist der südliche, auf der linken der nördliche Theil des Minimums dargestellt.

Sowohl die Mittel, wie auch fast alle einzelnen Fälle bestätigen, dass der Druck auf der rechten, d. h. südlichen Seite des Durchschnitts höher und demgemäss auch der Gradient stärker ist, als auf der linken, also der nördlichen Seite. Die Aenderung des Barometers beträgt auf 6 Meridiangrade (genauer 680 Km.)

	auf d. südl. Seite.	auf der nördl. Seite.
bei den Morgenminimis .	13.2	8.9 mm.
„ „ Abendminimis .	13.5	7.5 „
Im Mittel.....	13.3	8.2 „
u. demgemäss ist der mittlere Gradient.....	2.2	1.4 mm. auf 1 Meridiangrad.

Diese Zahlen bestätigen obigen Satz, dass die Gradienten im südlichen Theil des Minimums stärker sind, als im nördlichen.

Um das schon früher als falsch erwähnte Kennzeichen der Bewegung der Minima, nach welchem dieselben der Richtung des kleinsten Gradienten folgen, zu prüfen, bestimmte ich für die 20 in der Tabelle aufgeführten Minima den Winkel, welchen die Axe des Minimums mit der Sehne der Fortpflanzung desselben in den folgenden 24 Stunden bildet; wir bezeichen denselben mit γ.

Da die Axe des Minimums sogleich die Richtung des grössten und kleinsten Gradienten angiebt, so wäre demgemäss nach dem erwähnten Kennzeichen zu erwarten, dass der Winkel γ nahezu *O* sein wird.

Dieses wird indess durch folgende Tabelle *D* nicht bestätigt, in welcher die von *N.* über *E.* gerechneten Azimute der Axe der Minima α, die Azimute der Sehnen der Bahnen β und die Differenzen dieser Azimute γ zusammengestellt sind.

Tabelle D.

	7^h a. m.				9^h p. m.		
№	α	β	γ	№	α	β	γ
3	15°	132°	117°	4	48°	135°	87°
4	48	152	104	7	0	132	132
5	47	136	89	9	0	53	53
7	5	119	114	10	43	58	15
10	30	49	19	11	8	—39	—47
17	3	28	25	15	—33	71	104
19	0	76	76	16	28	73	45
20	—38	18	56	19	—7	64	71
22	—40	48	88	22	—34	56	90
23	30	36	6	23	33	44	11
Mittel.	10.0	79.4	69.4		8 6	64.7	56.1

Im Mittel aus 20 Fällen ist $\gamma=62.8$, woraus folgt dass das *Minimum* sich *um c. 60° nach rechts von der Richtung des kleinsten Gradienten hinbewegt.* Hierbei sind die Schwankungen sehr gross; die mittlere Abweichung beträgt ±39°.1. Also muss das erwähnte Kennzeichen als falsch anerkannt werden.

Aus obiger Tabelle D ergiebt sich indess, dass eine gewisse Differenz zwischen der Richtung der Sehne der Minimumbahn für die folgenden 24 Stunden von 7^ha und derjenigen von 9^hp. besteht. Im ersten Fall beträgt das Azimut der Sehne *N* 79° *E,* im 2-ten *N* 65° *E.* Dieser Unterschied der Azimute um 14° ist keine Folge des täglichen Ganges der Azimute der Bahn, sondern dürfte davon abhängen, dass sämtliche Fälle von Minimis derart gewählt sind, dass das Barometer im Zeitintervall von 9^hp.—7^ha stark fiel. Demgemäss bewegte sich das Minimum unter dem Azimut *N* 65 *E. während* des starken Sinkens, und unter dem Azimut *N* 79 *E. nach* dem starken Sinken des Barometers. Um diese Frage auf Grund einer grösseren Zahl von Fällen zu entscheiden, wollen wir die Bewegung der in der Tabelle B gegebenen Minima untersuchen. Wir geben deshalb in nachstehender Tabelle die Coordinaten der Lagen der Minima um 9^{h}p und um 7^{h}a für 2 aufeinanderfolgende Tage, wobei wir mit dem Abend beginnen, an dem das starke Fallen des Barometers eintrat. Die Hälfte dieser Fälle haben wir bereits in Betracht gezogen.

Leider sind wir nicht in der Lage sämtliche in der Tabelle *B* enthaltenen Minima benutzen zu können, da einzelne (Fall 2 u. 3) erst nach dem Fallen des Barometers auf der Karte als geschlossene Minima erschienen, andere dagegen (Fall 1, 8, 9, 21) bereits früher, als 24 Stunden nach dem starken Fallen des Barometers verschwanden.

In den übrigen 16 Fällen liess sich die Bewegung der Minima für 48 Stunden verfolgen.

Wir nehmen noch die Fälle 3 u. 9 hinzu, welche wir weiterhin nöthig haben werden; die entsprechenden Coordinaten dieser Fälle sind eingeklammert.

Tabelle E.

Die Coordinaten der Folgelagen der Minima bei starkem Fallen des Barometers in der Nacht und in den folgenden 24 Stunden.

	1887.		Breite.				Länge v. Greenwich.			
№	Monat und Datum.		9^{h}.	7^{h}.	9^{h}.	7^{h}.	9^{h}	7^{h}.	9^{h}.	7^{h}.
3.	Februar..	5— 7		(61°0)	(57°0)	(52°0)		(29°0)	(40°0)	(46°0)
4.	„	13—15	59.°0	56.4	53.2	50.4	37.7	41.5	47.6	46.6
5.	März.....	1—3	64.6	58.0	54.4	53.0	27.2	39.0	44.0	47.2
6.	„	6—8	70.1	66.4	59.5	56.9	24.0	34.0	39.5	43.0
7.	„	7—9	59.5	56.9	53.5	53.9	39.5	43.0	50.5	52.0
9.	„	11—13	(55.4)	(57.0)	(61.1)		(49.0)	(58.0)	(71.0)	
10.	„	13—15	54.8	57.3	58.7	63.5	31.5	43.0	49.0	66.0
11.	September.	23—25	52.4	54.9	56.9	57.0	33.5	30.5	26.0	24.0
12.	October..	11—13	55.1	58.0	60.3	62.8	26.0	24.0	24.5	26.0
13.	„	13—15	53.5	56.7	60.3	60.5	33.5	36.5	46.5	63.0
14.	„	14—16	60.3	60.6	61.4	59.0	46.5	63.0	73.5	81.5
15.	„	16—18	58.0	58.6	59.6	56.0	44.5	58.5	71.0	81.0
16.	„	20—22	65.0	64.9	66.0	67.0	30.0	39.0	44.0	60.0
17.	December.	1—3	66.7	65.4	68.8	70.0	14.0	25.0	33.0	32.5
19.	„	9—11	58.0	59.0	60.0	60.0	14.0	19.0	25.0	29.0
20.	„	12—14	47.0	51.0	53.0	57.2	36.0	40.0	39.0	44.0
22.	„	28—30	47.5	48.4	49.1	53.7	28.0	30.0	32.0	42.5
23.	„	29—31	49.1	53.7	58.5	64.5	32.0	42.5	55.5	66.0
	Mittlere Coordinaten.									
A)	Für die 16 Fälle:		57.5	57.9	58.3	59.1	31.1	38.1	43.7	50.3
	Für die 10 Fälle.									
B)	4,7,9—11,15,16,19,22,23:		55.9		57.7		34.0		47.2	
C)	3—5,7,10,17,19,20,22,23:			56.7		57.7		35.4		47.2

Die Voraussetzung, dass ein Unterschied zwischen den Azimuten der Bewegung der Minima während des Fallens des Barometers und nach demselben bestehe, findet in den soeben aufgeführten allgemeinen Mitteln keine Bestätigung.

Die Azimute der Fortpflanzung, welche für die in vorstehender Tabelle gegebenen Fälle auf eine andere Weise, nämlich nach den mittleren Coordinaten der Anfangs und Endpunkte construirt werden, betragen 84° für den Abend und 80° für den Morgen, d. h. sie zeigen die entgegengesetzte obgleich sehr kleine Abweichung.

Wie gelangen also zu dem Schluss, dass das starke Fallen des Barometers im Gebiet des Minimums nicht der Grund zu einer Aenderung der Bewegungsrichtung desselben in irgend einem bestimmten Sinne ist.

II. Die Fortpflanzung der Gebiete des stärksten Fallens des Barometers.

Aus dem bisher gesagten ersehen wir, dass das Gebiet des stärksten Fallens des Barometers einen recht bestimmten Platz im Rayon der sich fortbewegenden Cyclone einnimt; dasselbe ist rechts von der Bewegungsrichtung der Cyclone vor dem Centrum gelegen. So wird das stärkste Fallen des Barometers, welches im untersuchten Zeitintervall vor sich geht, bei einer Fortpflanzung des Minimums von *W.* nach *E.*, sagen wir um 500 Km., in einem Punkt erfolgen, welcher ungefähr 300 Km. südwestlich von dem Punkt gelegen ist, wohin sich das Minimum bewegt. Die Windrichtung wird am Ort, wo das Barometer fällt, südlich oder südwestlich sein. Bei der weiteren Fortbewegung des Minimums wird der Punkt des stärksten Fallens des Barometers ebenfalls in ungefähr paralleler Richtung zur Minimumbahn vorrücken. Verbinden wir die Folgelagen der Punkte des stärksten Fallens des Barometers durch eine gleichförmig gekrümmte oder gebrochene Linie, so erhalten wir, so zu sagen, die Bahn einer barometrischen Welle.

Ich will nicht behaupten, dass die Methode der Zeichnung dieser Bahn eine einwurfsfreie sei. Im Gegentheil unterliegt es keinem Zweifel, dass der Ort des stärksten Fallens des Barometers eine Lage haben wird, welche in Bezug auf die Lage des Minimums von der Grösse des in Betracht gezogenen Zeitintervalls abhängen wird; so wird die Entfernung ***M B*** (s. letzte Zeichnung der Tafel VI) zwischen dem Minimum und dem Punkt des stärksten Fallens des

Barometers mit der Verkleinerung des Zeitintervals auch kleine werden.

Es wäre nicht nöthig dieses Umstandes Erwähnung zu thun, wenn die Zeitintervalle zwischen den Beobachtungsterminen gleich wären; dieselben ändern sich indess in den Grenzen von 6 (von $7^h a$ bis $1^h p$) bis 10 Stunden ($9^h p$—$7^h a$) und daraus entstehen gewisse Unregelmässigkeiten bezüglich der Form der Trajectorien der barometrischen Wellen. Diese Ungenauigkeit der Methode ist natürlich im Vergleich zu der Menge anderer Unregelmässigkeiten, welche sich in der Bewegung der Minima bemerkbar machen, unbedeutend; sie besteht aber, und desshalb nehme ich von einer genauen graphischen Darstellung der Bewegung barometrischer Wellen Abstand und begnüge mich nur mit einer tabellarischen Zusamenstellung der Orte in welchen das grösste Fallen des Barometers der Reihe nach eintrat.

Ich verfolgte nämlich die Bewegungen aller derjenigen barometrischen Wellen, mit denen ein Sinken des Barometers in den Fällen, welche in der I-ten Tabelle aufgeführt sind, verbunden war und untersuchte die geographische Vertheilung der barometrischen Aenderungen für jeden der 3 Zeitintervalle zwischen den Beobachtungsterminen:

n—von $9^h p$—$7^h a$
a— „ $7^h a$—$1^h p$
p— „ $1^h p$—$9^h p$

Ich bezeichnete jedes Mal diejenige meteorologische Station, in deren Nähe das stärkste Fallen des Barometers eintrat. Diese Stationen sind in nachstehender Tabelle für jede Welle der Reihe nach mit den entsprechenden Werthen des Sinkens des Barometers aufgeführt. Um die Bahn der barometrischen Welle mit der des Minimums vergleichen zu können, haben wir zugleich in dieser Tabelle auch die Folgelagen der Minima für alle 3 Termine:

1—um $7^h a$, 2—um $1^h p$, 3—um $9^h p$

gegeben.

Wenn wir die in einer Reiche stehenden Stationen zusammenstellen, so bemerken wir, dass der Ort des stärksten Fallens des Barometers gewöhnlich östlich oder südöstlich vom Centrum des Minimums liegt.

Die Entfernung zwischen diesen Punkten wird bisweilen sehr beträchtlich, wie dieses aus dem Beispiel am Abend 21 Januar (Kola-Wladimir) zu ersehen ist.

Die barometrische Welle, welche sich vor dem Minimum herbewegt, ist thatsächlich früher zu bemerken, bevor das Centrum des heranrückenden Minimums in den Rayon des meteorologischen Netzes eintritt; dieses ist auch in den meisten Fällen in der Tabelle zu bemerken. Besondere Beachtung verdienen diejenigen Fälle, in denen die Bewegung einer starken barometrischen Welle ersichtlicher Weise *nicht mit der Bewegung des Minimums in Verbindung steht.* Auf die Betrachtung dieser Fälle kommen wir später zurück.

Tabelle F.

Die Fortpflanzung der barometrischen Wellen i. J. 1887.

			Stärkstes Fallen d. Barometers.	mm.		Barometr. Minimum.	mm.	
Januar ...	19	a			2	Sumburgh	740	I
		p			3	Brönö	744	
„	20	n	Uleaborg.	11.4	1	Wardö-Alten	736	
		a	Archangelsk	8.2	2	Wardö	732	
		p	Schenkursk.........	9·5	3			
„	21	n	Uleaborg	14.5	1	Alten	727	II
		a	Sardovala	8.6	2	Lapland	727	
		p	Wladimir	11.0	3	Kola	726	
„	22	n	Koslow	11.4	4	Weisses Meer.......	728	
		a	Bobrow	4.8				
		p	Charkow	7.2				
„	22	n	Stockholm..........	6.4	1	Falun	739	III
		a	Hangö.............	8.0	2	Reval	737	
		p	Welikie Luki.......	9.5	3	Nowgorod	734	
„	23	n	Koslow	13.4	1	Moskau	727	
		a	Ssaratow...........	7.0	2	Gulynki	726	
		p	Ssysran	7.5	3	Elatma	732	
„	24	n	Orenburg	6.4	1	Simbirsk	736	
Januar ...	26	a	Uleaborg...........	5.4				IV
		p	Wosnessenje ..... Sardovala.........	9.0				
„	27	n	Totma.............	14.2	1	Mesen .... Schenkursk	729	
		a	Nishnij—Kasan......	8.0	2	Nikolsk	731	
		p	Sysran	8.8	3	Wjatka	729	
„	28	n	Uralsk	7.7	1	Kasan	734	
					3	Sysran	740	
Februar ..	3	a	Brönö..............	6.9				V
„	4	p	Kuopio	11.2	1	Vardö.............	730	
		a	Archangelsk	8.2				
		p	Totma .... Kostroma	10.9 ? 7.9				
„	5	n	Wjatka	11.5	1	Archangelsk	732	
		a	Perm	6.0				

			Stärkstes Fallen d. Barometers.			Barometr. Minimum.		
				mm.			mm.	
Februar ..	5	n	Christiansund	5.9				VI
		a	Christiania	6.8				
		p	Reval-Hangö	10.7				
„	6	n	Nowgorod	15.8	1	Wyborg	744	
		a	Moskau............	8.6	2	Pawlowsk	745	
		p	Semetschino	10.2	3	Kostroma	747	
„	7	n	Saratow............	6.7	1	Saratow	748	
		a	Perm	2.8?	2	Saratow	750	
					3	Uralsk	749	
Februar ..	12	n	Bodö..............	3.4				VII
		a	Bodö..............	7.6				
		p	Uleaborg...........	8.3				
„	13	n	Sardovala	11.7	1	Kem	756	
		a	Wel. Luki	8.0	2	Archangelsk	756	
		p	Kaluga-Brjansk......	9.0	3	Wologda...........	754	
„	14	n	Lgow	10.2	1	Moskau-Nishnij	752	
		a	Taganrog	4.4	2	Semetschino	753	
		p	Sewastopol	3.5	3	Sysran	755	
„	15	a			1	Kamyschin	758	
Februar ..	22	p	Bodö..............	8.6				VIII
„	23	n	Uleaborg...........	15.7	1	Bodö..............	732	
		a	Hangö	7.3				
		p	Reval—Windau.....	7.0				
„	24	n	Pinsk	7.6	1	Alten, Bodö	732	
		a	Uman	2.9				
Februar ..	27	n	Haparanda	9.9	1	Alten	734	IX
		a	Walaam	7.0				
		p	Kostroma	9.4				
„	28	n	Nishnij	10.9	1	Mesen.............	737	
		a	Kasan	6.8				
			Charkow	6.4				
März	1	a	Uleaborg	6.5	2	Bodö..............	736	X
		p	Nowgorod..........	11.1	3	Kaiana	736	
„	2	n	Moskau	11.6	1	Kostroma	734	
		a	Semetschino	4.6	2	Elatma	733	
		p	Kamyschin........	5.0	3	Semetschino	733	
			Saratow					
			Polibino	5.7				
„	3	n	Orenburg	5.6	1	Sysran	733	
			Uralsk	5.5				
		a			2	Ssysran	732	
		p			3	Polibino	733	
„	4	n			1	Elabuga	735	
		a			2	Noshowka	737	
		p			3	Perm	739	
März.....	6	n	Bodö..............	6.8	1	Bodö..............	748	XI
		a	Uleaborg...........	5.8				
		p	Uleaborg...........	9.5	3	Alten	735	

			Stärkstes Fallen d. Barometers.			Barometr. Minimum.		
				mm.			mm.	
März	7	n	Powenetz	19.3	1	Kem	735	XI
		a	W. Wolotschek	10.0	2	Kem	733	
		p	Elatma	12.5	3	Wologda	735	
„	8	n	Saratow Dubowka	13.6 13.3	1	Nishnij	736	
		a			2	Ssysran	737	
		p			3	Ssamara	737	
„	9	n			1	Polibino	740	
		p			3	Polibino		
März	8	n	Bodö	11.2	1	Alten	743	XII
		a	Uleaborg	10.2				
		p	Kem	13.3	3	Kola		
„	9	n	Kargopol	11.1	1	Archangelsk	739	
		a	Totma	4.2	2	Mesen		
		p	Wjatka	2.5				
„	11	a	Semetschino Ssimbirsk	3.0	1	Kaluga	746	XIII
		p	Elabuga	12.6	2	Elatma	745	
„	12	n	Katharinenburg	10.7	3	Kasan	743	
					1	Perm	741	
		p			2	Irbit	738	
					3	Ssurgut	740	
März	12	n	Swinemünde	7.5	1	Hamburg	751	XIV
		a	Neufahrwasser	4.3	2	Bogö	749	
		p	Pinsk	6.4	3	Swinemünde	745	
„	13	n	Brjansk	9.3	1	Warschau	745	
		a	Koslow	5.8	2	Gorki	741	
		p	Nishnij-Nowg	7.6	3	Smolensk	740	
„	14	n	Roshdestwenskoje	16.3	1	Kostroma	731	
		a	Wjatka	11.5	2	Roshdestwenskoje	730	
		p	Bogoslowsk	12.3	3	Wjatka	732	
„	15	n	Beresow	16.5	1	Beresow	734	
		a			2	Beresow	739	
September.	18	a	Uleaborg	2.9				XV
		p	Kem	5.4				
„	19	n	Archangelsk	10.8	1	Wardö	748	
		a	Mesen	3.6				
September.	22	n			1	Tarchankut	753	XVI
		a			2	Tarchankut	751	
		p			3	Genitschesk	752	
„	23	n	Lugan	4.6	1	Lgow	749	
		a	Lgow	6.3	2	Lgow	743	
		p	Brjansk	6.1	3	Brjansk	742	
„	24	n	Pleskau	11.8	1	Gorki	739	
		a	Riga	5.8	2	Welikie Luki	739	
		p	Pernau	2.1	3	Riga	743	
„	25	n			1	Riga	745	
					2	Riga	747	

			Stärkstes Fallen d. Barometers.	mm.		Barometr. Minimum.	mm.	
October...	11	n	Lemberg	9.1	1	Ofen	743	XVII
		a	Pinsk	6.1	2	Pinsk	743	
		p	Brjansk	8 7	3	Wilna	746	
„	12	n	Wysch. Wolotschek	10.6	1	Wel. Luki	743	
		a	Petrosawodsk Wosnessenje	5.0				
		p	Kargopol	6.5	3	Helsingfors	743	
„	13	n	Kem Archangelsk	7.9	1	Finland	744	
					3	Nikolaistadt	742	
„	14				1	Juveskylä	740	
„	15				1	Vardö	748	
October...	13	n			1	Ungarn	753	XVIII
		a	Kiew	6.8	2	Ungarn	752	
		p	Lgow	7.9	3	Brjansk	751	
„	14	n	Kostroma	14.9	1	Wysch. Wolotschek	744	
		a	Roshdestwenskoje	10.7	2	Wologda	738	
		p	Perm	14.8	3	Nikolsk	743	
„	15	n	Bogoslowsk	14.9	1	Tjumen	750	
		a	Ssurgut	11.9	2	Ssurgut	740	
					3	Ssurgut	741	
October...	15	n	Kischinew	4.6				XIX
		a	Elissawetgrad Ekaterinoslawl	3.8				
		p	Koslow Brjansk	5.4				
„	16	n	Elatma	8.8	1	Moskau	756	
		a	Kasan, Elabuga	5.8	2	Nishnij-Nowgorod	756	
		p	Wjatka	9.3	3	Roshdestwenskoje	754	
„	17	n	Bogoslowsk	14.9	1	Wissimo-Schaitansk	748	
		a	Tjumen	7.6	2	Tjumen	747	
					3	Ssurgut	747	
October...	17	p	Kola	5.3				XX
„	18	n	Wologda	10.7	1	Vardö	742	
		a	Nikolsk	8.9				
		p	Wjatka	11.7				
„	19	n	Wissimo-Schaitansk	14.3	1	Mesen	736	
		a	Obdorsk	12.6				
October...	19	p	Brönö	9.3	3	Brönö	738	XXI
„	20	n	Nikolaistadt	12.4	1	Haparanda	730	
		a	Sardovala	7.4	2	Haparanda	730	
		p	Kem	10.0	3	Kaïana	730	
„	21	n	Mesen	10.3	1	Weisses Meer	728	
		a	Mesen	2.3	2	Mesen	727	
		p	Obdorsk	5.5	3	Mesen	734	
	22	n	Obdorsk	4.6	1	Obdorsk	740	
					2	Obdorsk	740	

			Stärkstes Fallen d. Barometers.	mm.		Barometr. Minimum.	mm.	
November.	30	p	Bödö	4.4				
December.	1	n	Hernösand	14.0	1	Brönö	728	
		a	Stockholm	10.3	2	Bödö	723	
		p	Helsingfors	16.6	3	Bödö	718	
„	2	n	Sardovala Ssermaxa	18.9 18.8	1	Uleaborg	723	
		a	Moskau	8.4	2	Lappland	725	XX
		p	Elatma Ssimbirsk	11.3 11.1	3	Kostroma	738	
„	3	n	Wjatka	13.2	1	Wjatka	739	
		a	Perm	7.9	2	Elabuga	737	
		p	Katharinenburg	12.5	3	Perm	736	
4	4	n	Beresow	17.1				
		a	Obdorsk	6.6				
December.	8	p			3	Stornowe	737	
„	9	n	Fanö	15.6	1	Nordsee	729	
		a	Stockholm	6.0	2	Oxö	728	
		p	Windau	11.3	3	Süd-Schweden	728	
„	10	n	Reval	12.3	1	Stockholm	730	
		a	Petrosawodsk	6.3	2	Hangö	730	
		p	Archangelsk	6.6	3	Helsingfors	730	XXIII
„	11	n	Mesen	8.5	1	S. Petersburg	732	
		a			2	Ssermaxa	734	
		p			3	Archangelsk	735	
„	12	n			1	NE. Russland	735	
					2	Obdorsk	737	
					3		737	
			Ekaterinoslawl	3.6	1	Tarchankut	753	
December.	12	a	Rostow-am-Don	3.6				
			Stawropol	3.7	2	Tarchankut	751	
		p	Bobrow	5.1	3	Melitopol	752	
„	13	n	Koslow	10.0	1	Urjupinskaja	747	
		a	Gulynki Nishnij-Nowgorod	4.1 4.0	2	Koslow	747	
		p	Kostroma	7.9	3	Koslow	747	XXIV
„	14	n	Totma	12.0	1	Nishnij-Nowgorod	744	
		a	Schenkursk	5.0	2	Nikolsk	744	
					1 3	Nikolsk	750	
„	15				, 2	Troizko-Petschorskoje	750	
					3	Bogoslowsk	750	
„	16				1	Ssurgut	750	
December.	24	p	Kaluga	4.7	3	Brjansk		
„	25	n	Kostroma	12.7	1	Moskau	744	
		a	Wjatka	6.9	2	Kostroma	747	XXV
		p	Perm	7.3	3	Wjatka	751	
„	26	n	Tobolsk	6.3				

			Stärkstes Fallen d. Barometers.			Barometr. Minimum.		
				mm.			mm.	
December.	27				3	Cagliari	745	XXVI
„	28	n	Hermannstadt	8.2	1	Ungarn	745	
		a	Kischinew Elissawetgrad	4.7	2	Hermannstadt	742	
		p	Ekaterinoslawl	10.1	3	Kischinew	742	
„	29	n	Elissawetgrad	12.3	1	Uman	735	
		a	Elatma	6.0	2	Uman	733	
		p	Kamyschin	8.5	3	Elissawetgrad	739	
„	30	n	Uralsk	12.2	1	Semetschino	741	
		a	Perm	7.7	2	Kasan	740	
		p	Bogoslowsk	9.2	3	Perm	739	
„	31	n	Ssurgut	14.1	1	Beresow	739	

Wenn man mit Hülfe dieser Daten die Bahn jedes Minimums auf einer Karte darstellt, so ist leicht zu ersehen, dass der Ort des stärksten Fallens des Barometers sich auf der rechten Seite dieser Bahn befindet. Es zeigen sich nur wenige Ausnahmen.

Verhältnissmässig häufig kommt es vor, dass sich das Minimum direct nach dem Punkt hinbewegt, an dem das Barometer am vorhergehenden Termin am stärksten fiel; bisweilen wird aber auch die Entfernung zwischen dem Centrum des Minimums und dem Punkt des stärksten Fallens des Barometers ausserordentlich gross. Dabei geschieht es, dass die Beziehung zwischen dem Minimum und dem Fallen des Barometers völlig gestört wird: das Minimum verharrt unbeweglich an einem Punkt, die Verdünnung der Luft aber pflanzt sich in Form einer Welle, in irgend einer Richtung, sich mehr und mehr vom Minimum entfernend fort.

Als Beispiel einer solchen Bewegung der barometrischen Welle, unabhängig von der Bewegung des Minimums, verweise ich auf die Fälle II, V, VIII, IX und zum Theil XIX, XV, XX.

Eine derartige Verbreitung barometrischer Wellen, unabhängig vom Minimum, bildet eine Erscheinung, auf welche sich die Aufmerksamkeit der Meteorologen bisher noch nicht gerichtet hat und ich halte es daher für wichtig ein solches Beispiel mit voller Deutlichkeit zu geben. Für diesen Zweck geben wir in der Tafel VI 4 meteorologische Karten, in welchen für jeden Beobachtungstermin die Luftdruckvertheilung mittelst Isobaren sowie Richtung und Stärke der beobachteten Stürme dargestellt ist; ausserdem haben wir bei jeder Station durch Zahlen den Betrag der Aenderung des Barometerstandes, gerechnet vom vorhergehenden Beobachtungstermin, angemerkt. Um die Lage der Orte des stärksten Fallens des Barometers mehr hervorzuheben, haben wir diese Gebiete, in denen ein Fallen des Barometers von 1 mm. pro Stunde vor sich ging, durch eine dicke schwarze Linie umgeben. Aus den Karten ersehen wir, dass sich am 21—22 Januar 1887 im äussersten Norden Europas ein barometrisches Minimum befand. In der Nacht auf den 21 Januar fand ein starkes Fallen des Barometers im Norden Finlands statt. Am Morgen desselben Tages machte sich ein bedeutendes Sinken des Barometers in dem Gebiet zwischen Kem und Nowgorod bemerkbar. Von $1^h p$ bis $9^h p$ wurde ein starkes Fallen des Barometers im Centrum Russlands beobachtet, welches sich in der Nacht auf den 22 Januar bis in's Gouv. Tambow erstreckte. Auf unserer Zeichnung konnte eine 5-te Karte nicht Platz finden, auf welcher sich das weitere Fallen des Barometers bis in die Gouv. Woronesh, Saratow und in das Donischen Kosaken-Gebiet verfolgen lässt. Im gegebenen Fall verbreitete sich die barometrische Welle im Laufe von 36 Stunden, unabhängig vom Minimum, von Lappland bis in's Don. Kosakengebiet.

Aus denselben Karten ersehen wir ferner, dass sich gleichzeitig mit dem Fallen des Barometers ein Sturmgebiet von *NW* nach *SE* bewegte. Am Morgen des 21 Januar fanden Stürme in Finland, Kem, Ssermaxa, um Mittag—im Olonezschen und Archangelschen Gouvernement, am Abend—in Brjansk statt; am Morgen des 22 Januar traten Stürme in den Gouv. Tula, Tambow und Kursk und am Tage—in Koslow und Urjüpinskaja auf. Die Stürme hatten vorherrschend südwestliche bisweilen südliche Richtung, während das Sturmgebiet von *NW* nach *SE* vorrückte.

Die Richtung der Stürme fiel also nicht mit der Bewegungsrichtung des Sturmgebiets zusammen, sondern war bisweilen sogar die entgegengesetzte. Gegenwärtig rufen derartige Fälle, in denen die Fortpflanzung des Sturmgebietes der Richtung der Luftströmung entgegengesetzt ist, nicht mehr das Erstaunen hervor, wie früher, als man zur Erklärung dieser scheinbaren Anomalie genöthigt war, die Existenz von keilförmigen Luftströmen vorauszusetzen, welche unter einem gewissen Winkel zum Horizont aus den oberen Luftschichten in die unteren hereinbrechen (Wesselowsky: Das Klima Russlands).

Jetzt wissen wir, dass die der Windrichtung entgegengesetzte Fortpflanzung der Stürme, eine Eigenthümlichkeit ist, durch welche sich die linke Seite der Cyclonenbahn auf der nördlichen Hemisphäre auszeichnet. Auf diese Weise wird auch die Fortpflanzung der classischen Hurricane, welche seiner Zeit von Franklin beschrieben wurde, erklärt. Man nimmt nämlich an, dass das Centrum letzterer Cyclone längs der Küste von Nord-America über den Ocean von *SW* noch *NE* hinzog. Offenbar wehten zu dieser Zeit auf dem Festlande *NE*—Winde, deren Gebiet sich mehr und mehr gegen die Windrichtung d. h. nach *NE* fortpflanzte, da sich in dieser nordöstlichen Richtung das Centrum der Cyclone fortbewegte. Franklin selbst erklärt die von ihm bemerkte Anomalie durch Aspiration der Luft, welche durch eine ausserordentliche Verdünnung über dem Mexicanischen Meerbusen hervorgerufen wurde. Diese Erklärung war aber nicht vollständig, da Franklin dabei den Einfluss der Erdumdrehung auf die Bewegung, welche an der Oberfläche derselben vor sich geht, ausser Acht gelassen hatte; es scheint indess, dass die von nus untersuchte barometrische Welle vom 21—22. Januar eine analoge Erklärung, finden müssen wird. Wir betrachten nämlich diesen Fall folgendermaassen.

Um $7^h a$ des 21. Januar war sowohl die Vertheilung des Druckes, wie auch die der Temperatur der Luft in Europa eine sehr unregelmässige. An der Nordgrenze Europas befand sich ein sehr starkes barometrisches Minimum, während im Süden Russlands, in Oestreich-Ungarn und Frankreich hoher Druck (Uman—779 mm., Paris 780 mm.) sich geltend machte; im südlichen, centralen und oestlichen Russland herrschten starke Fröste (im Polibino, Gouv. Samara,— —33°), im Norden Europas war die Temperatur über der normalen. Die Isothermen hatten im Nordwesten Russlands fast die Richtung längs dem Meridian. Es ist natürlich, dass die in Nord— und Mittel-Russland herschenden, starken *W*—-Winde daselbst eine bedeutende Temperaturerhöhung hervorrufen mussten. Das Steigen der Temperatur äusserte sich zuerst in der Gegend, in welcher die Winde am stärksten waren, d. h. in geringer Entfernung vom Centrum der Cyclone, im gegebenen Falle in Finland. Der heftige Zufluss warmer und feuchter Luft aus *W* verursachte eine bedeutende Druckerniedrigung im Norden Russlands; auf diese Weise waren die Isobaren nach Süden verschoben und drängten sich in Central-Russland zusammen, woselbst unter dem Einfluss der abnehmenden Entfernung zwischen den Isobaren oder, anders ausgedrückt, unter dem Einfluss der wachsenden Gradienten, die Windstärke grösser wurde. Als nun das Gebiet der stärksten Winden ins Centrum Russlands gelangte, vergrösserte sich dadurch der Zufluss feuchter, warmer Luft in bedeutendem Grade; hierselbst erfolgte dann auch die stärkste Druckverringerung.

Die Fortbewegung des Gebiets mit fallendem Barometer musste auf diese Weise zusammen mit der Bewegung des Gebiets starker Winde vor sich gehen. Hiervon kann man sich in der Zeichnung überzeugen, da daselbst alle starken Winde angegeben sind; letztere treten, wie leicht zu ersehen ist, in nächster Nähe des Gebiets mit fallendem Barometer und zwar vornehmlich im südwestlichen Theil desselben auf. Nach Verlauf von 24 Stunden hatte sich die Vertheilung der Temperatur bedeutend geändert; in West-Russland war am Morgen des 22 Januar Thauwetter eingetreten, in Kiew war die Temperatur um 17°, in Moskau um 13° gestiegen; im Osten aber trat eine verhältnissmässig geringe Temperaturerhöhung ein. In Polibino blieb die Temperatur—33°, wie am Tage vorher [1]). Bemerkenswerth ist im gegebenen Fall der Umstand, dass bei so jähen Druck und Temperaturveränderungen, wie sie oben beschrieben wurden, die Vertheilung der Isobaren fast unverändert blieb. Aus den synoptischen Karten des phys. Central Observatoriums ergiebt sich, dass der niedrigste Druck (21—22 Januar) sich über dem Eismeer an der Küste Norwegens 24 Stunden hindurch hielt. Der geringste, in den Grenzen Europas beobachtete, Druck betrug: am 21 Jan. 727 mm. in Alten, am 22 Jan. mm. in Wardö; diese beiden Punkte liegen an der Nordgrenze Europas, in einer Entfernung von nur c. 200 Km. von einander. Die Lage des Centrum des niedrigen Druckes lässt sich nicht genau bestimmen, da eine gedrängte Lage der Isobaren innerhalb der Grenzen unseres meteorologischen Netzes nicht zu bemerken war. Die vorhandenen Isobaren deuteten auf ein Theilminimum über dem Eismeer hin, wie dieses häufig der Fall ist.

III. Locale Prognosen, welche auf der Erforschung starker Schwankungen des Barometers basiren.

Bei der Durchsicht der langjährigen Barographenaufzeichnungen im phys. Central Observatorium gelangte ich zu der Ueberzeugung, dass die starken Barometerschwankungen in gewissem

---

[1]) Wir haben die besprochene barometrische Welle recht genau für 5 aufeinander folgende Beobachtungstermine untersucht. Indess ergiebt sich auch noch ein interessantes Resultat, wenn wir die Temperaturveränderungen, welche wir für einige nacheinanderfolgende Tage für die Intervalle von $7^{h}a$ bis $7^{h}a$ von einem Tag zum andern zusammengestellt haben, näher betrachten. Wir ersehen heraus, dass sich in der Zeit vom 18—24. Januar in dem weiten Gebiet der oberwähnten Theilminimums so zusagen ein Wärmestrom mit der Richtung der *W*—Winde ergoss. Am 18—19 Januar bewirkte derselbe eine Temperaturerhöhung im Norden Frank-

Grade einen periodischen Character tragen, d. h. dass jedes starke Sinken oder Steigen des Barometers nur einen Theil einer allgemeinen schwankenden oder wellenförmigen Veränderung der Spannkraft der Luft ist; so folgt jedes starke Fallen des Barometers, einem starken Steigen und geht wiederum einem solchen voraus; umgekehrt folgt jedes starke Steigen nach dem Fallen und geht ebenso demselben voran. Diese Bemerkung habe ich schon in meiner Schrift „Einige Hinweise in Betreff der Benutzung der meteorologischen Karten“, welche im Regirungsanzeiger 1885 erschien, gemacht; daselbst heisst es:

Rasches Fallen des Barometers ist von raschem Steigen desselben am folgenden oder dritten Tage begleitet. Umgekehrt, ist es sehr wahrscheinlich, dass nach einem plötzlichem Steigen ein rasches Fallen des Barometers eintritt.

Gegenwärtig, wo die billigen Barographen der Gebr. Richard eine so bedeutende Verbreitung gefunden haben, würden viele, welche dieses Instrument benutzen, zu diesem Resultat gelangen können.

Nichts desto weniger halte ich es für angezeigt hier die eben ausgespochene Regel mit Hülfe von Zahlen zu erhärten, welche den Beobachtungen verschiedener Punkte im Europ. Russland entnommen sind.

Schon früher haben wir erwähnt, dass wir aus den Beobachtungen des telegraphischen Stationsnetzes eine Reihe von Fällen ausgewählt hatten, in denen ein rasches Sinken und Steigen des Barometers im Betrage, von mehr als 10 mm. innerhalb des 10 stündigen nächtlichen Intervalls zu bemerken war. Ich untersuchte die Beobachtungen, welche in diesen stürmischen Nächten an sämtlichen benachbarten Stationen ausgeführt waren und erhielt auf diese Weise 115 Fälle mit starkem Fallen und 77 mit starkem Steigen des Barometers während der Nacht. Für alle diese Fälle untersuchte ich nach den 3 Terminbeobachtungen den Gang des Barometers vor und nach der starken Schwankung und erhielt im Mittel aus diesen Daten den normalen Gang des Barometers während starker Schwankungen. Diesen mittleren Gang gebe ich hier in Form einer Zahlentabelle G, wobei ich die 115 Fälle starken Fallens des Barometers, mit Rücksicht auf die Grösse in 3 Gruppen theile.

ɹəchs um 9°, am 19—22. Jan.—in Sachsen um 17°, am 20—21. Jan.—in Prag um 12°, in Nenfahrwasser um 11°, am 20—21, wie wir schon sahen, in Kiew um 17° u. ebenso in Buda-Pest um 14° und in Moskau um 13°, am 22—23 Jan. in Rostow a/D. und Sewastopol um 17°, am 23—24 Jan. in Astrachan um 16°.

Tabelle G.

		Fallen des Barometers.				Steigen d. Barom.
		mm. um				um
		13 u. mehr.	11.0—12.9	10.0—10.9	Mittel.	10 mm u. mehr.
Zahl d. Fälle.		37	34	44	115	77
№№ d. Zeichnung.		I.	II.	III.		IV.
	$1^h p$	754.8	757.8	757.6	756.7	752.3
	$9^h p$	56.0	58.6	59.1	58.0	51.1
	$7^h a$	58.9	59.4	60.9	59.8	46.5
	$1^h p$	*60.2*	*59.5*	*61.0*	*60.3*	*44.5*
Starke nächtliche Schwankung.	$9^h p$	56.8	56.8	57.5	57.0	47.2
	$7^h a$	41.9	44.4	47.1	44.6	59.2
	$1^h p$	*41.6*	*42.9*	*44.7*	43.1	62.8
	$9^h p$	46.3	45 2	46.8	46.1	63.3
	$7^h a$	52.8	50.6	49.5	50.9	62.9
	$1^h p$	55.0	54.1	51.5	53.4	62.4
	$9^h p$				54.0	61.0

Nach diesen Daten wurde der obere Theil der Tafel VII construirt. Die Curven I, II, III entsprechen den Fällen starken Fallens; in allen 3 Curven ist die Neigung zum Steigen vor und nach dem Fallen deutlich zu ersehen; wie sich aus der Zeichnung ergiebt, tritt der Uebergang vom Steigen zum Fallen d. h. das Maximum der Curve ein:

um $1^h p$ im Fall eines Sinkens von mehr, als 13 mm. in 10 Stunden, und etwas früher, wenn das Fallen des Barometers weniger schnell erfolgt, nämlich:

um 12^h *m* in Fall eines Sinkens vom 11.0—12.9 mm. in 10 Stunden,
um $11^h a$ „ „ „ „ „ 10.0—10.9 „ „ „ „

Der darauf folgende Uebergang vom Fallen zum Steigen, d. h. das Minimum der Curve tritt ein:

um $11^h a$ im Fall eines Sinkens von mehr als 13 mm. in 10 Stunden,
„ $7^h p$ „ „ „ „ „ „ „ 11.0—12.9 „ „ „
„ $2^h p$ „ „ „ „ „ „ „ 10.0—10.9 „ „ „

Demgemäss dauert der Zeitraum zwischen Maximum und Minimum oder die Länge der Halbwelle:

22 Stunden, im Fall des Sinkens von mehr als 13 mm. in 10 Stunden
25 „ „ „ „ „ „ „ „ 11.0—12.9 „ „ „
27 „ „ „ „ „ „ „ „ 10.0—10.9 „ „ „

Wir sehen hieraus, dass die Länge der Welle in gewissem Grade von der Intensität der Barometerschwankung abhängt; sie ist grösser, wenn die Schwankung schwächer ist, oder anders ausgedrückt, die stärkste Schwankung ist zugleich die kürzeste. Der Umfang des Fallens wird hierdurch bis zu einem gewissen Grade ausgeglichen, derselbe bleibt jedoch der grösste beim stärksten Fallen, nämlich 18.9 mm. im Laufe von 22 Stunden für Schwankungen der ersten Gruppe (I).

Die Curve I in derselben Zeichnung weist eine höchst interessante Wiederholung der Welle auf, dem Steigen folgt ein Fallen und dann wieder ein Steigen.

Die Curve II zeigt eine nur sehr geringe Neigung zum zweiten Fallen, welches dem Fallen der Curve I parallel ist. Die Curve III aber, welche dem geringsten Fallen des Barometers entspricht, zeigt nach diesem Fallen eine stetige Steigerung.

Die Rückkehr aller 3 Curven zum normalen Druck ist ganz natürlich. Der Mittelwerth der 30—40 beliebig gewählten Barometerstände muss unbedingt dem normalen Werth sehr nahe kommen, und diese Annäherung muss sich desto schärfer zu erkennen geben, je mehr der von uns betrachtete Punkt unserer mittleren Curve von dem Punkt entfernt ist, in welchem wir absichtlich alle Minima der einzelnen Curven zusammenfallen liessen. Auffallend wäre eher der Umstand, dass sich in der ersten Curve die Neigung zum 2-ten Fallen als so stark erweist, dass sie das Uebergewicht über die Neigung zum ununterbrochenen Steigen bekam. Wir bemerkten, dass das 2-te Maximum ungefähr 30 Stunden nach dem Minimum eintritt.

In der IV-ten Curve des Barometerganges bemerken wir bei raschem Steigen ein sehr scharf ausgesprochenes Fallen *vor* dem Steigen und ein verhältnissmässig schwaches nach demselben.

Das Zeitintervall zwischen dem Maximum u. Minimum dauert hier bis zu 32 Stunden, also fast eben so lange, als in der Curve I.

Wir bemerken noch, dass rasches Fallen eine weniger seltene Erscheinung ist als rasches Steigen; wir sahen, dass auf 115 Fälle mit Fallen nur 70 mit Steigen kommen, welche eine entsprechende Geschwindigkeit besassen.

Fassen wir die sich im Mittel ergebenden Zeitintervalle zwischen den Minimis und Maximis zusammen, so erhalten wir die Dauer der vollen Schwankung, welche ungefähr 55 Stunden beträgt.

Eine solche Zusammenfassung könnte willkürlich erscheinen, da von den bisher aufgeführten Curven nur die erste (I) auf eine Wiederholung der Schwankungen der Spannkraft hindeutet. Indess kann ich andere Beispiele anführen, wo die Schwankungen der Spannkraft in Form aufeinanderfolgender Wellen mit mehr oder weniger bestimmter Längeperiode auftreten. Betrachten wir z. B. die Schwankungen der Spannkraft in Central Russland vom 20 December 1887 bis zum 2 Januar 1888; hierbei wollen wir nicht die einzelnen Stationen ins Auge fassen, sondern aus den Beobachtungen derselben an den 3 Terminen für die betrachteten 14 Tage Mittel bilden. Da wir die Stationen Efremow, Brjansk, Kaluga, Gulynki, Semettschino, Koslow, Bobrow benutzten, so beziehen sich die erhaltenen Mittel auf ein Rayon, dessen Centrum das Gouv. Tula bildet.

Die Zeichnung *B* auf der Tafel VII stellt eine gleichmässig gekrümmte Linie des Ganges des Barometers dar, welche gemäss den 3 mittleren Ordinaten für jeden Tag gezogen ist.

Diese Curve stellt die Aufeinanderfolge der Minima und Maxima der Spannkraft dar, welche nicht ohne eine gewisse Regelmässigkeit mit einander abwechseln. Hier können wir bereits nicht nur die halben Wellen der Schwankungen, sondern auch ganze Wellen im Ganzen 6—unterscheiden. Eine derartige Aufeinanderfolge gestattet leicht eine Berechnung der Länge der Periode, da es hierbei nur erforderlich ist den Zeitraum, in dem die erwähnten 6 Schwankungen vor sich gehen, durch 6 zu dividieren.

Es ergiebt sich $\frac{282}{6} = 56$ Stunden als mittlere Länge der Periode. Hervorzuheben wäre hier, dass diese Werth sich fast mit der analogen Längeperiode von 55 Stunden welche wir oben fanden, deckt.

Die bemerkte Aufeinanderfolge starken Steigens und Fallens des Barometers bildet jedenfalls nicht eine Erscheinung von streng bestimmter Längeperiode die stets und unverändert beobachtet wird. Indess zeigen die statistischen Zusammenstellungen doch, dass in der bedeutenden Mehrzahl der Fälle die erwähnte Aufeinanderfolge der Aenderungen beobachtet wird und eine Längenperiode von ungefähr 48 Stunden oder etwas mehr aufweist.

Den betrachteten 115 Fällen starken Fallens des Barometers in der Nacht ging

in 80 Fällen ein Steigen 24 Stunden früher voran, während
„ 97 „ „ „ „ „ später folgte. d. h.

unsere Regel erfüllte sich in 70% resp. in 84% der Gesammtzahl der Fälle starken Sinkens des Barometers.

Den untersuchten 77 Fällen starken Steigens des Barometers in der Nacht ging ein Fallen um 24 Stunden früher in 63 Fällen voran, was 81% der Gesammtzahl der Fälle ausmacht.

Das Fallen des Barometers nach einem plötzlichen Steigen erweist sich als weniger bestimmt, wie dies auch aus der Form der Curve IV zu ersehen ist.

Nichts destoweniger lässt sich auch im mittleren Resultat aus anderen Beobachtungen nach einer bedeutenden Zunahme der Dichtigkeit der Luft eine Verminderung erkennen. Die Bewölkung nämlich (welche überhaupt mit der Zunahme der Feuchtigkeit und der Abnahme der Dichtigkeit der Luft wächst) zeigt bei raschem Steigen des Barometers eine nur kurzdauernde Verminderung, nach der wiederum die Zunahme folgt. Ich habe den Gang der Bewölkung nach den betrachteten 77 Fällen raschen Steigens des Barometers abgeleitet; derselbe stellt sich (in Hundertel des sichtbaren Horizonts) folgendermaassen dar:

	$7^h a$	$1^h p$	$9^h p$
1-ter Tag	56	44	49
2-ter „	65	66	62
3-ter „	68	71	63

Hieraus ergiebt sich, dass nach dem Steigen des Barometers in der Nacht die geringste Bewölkung eintritt, während sie mit dem Abend wieder zunimmt.

Die aufeinanderfolgende Zunahme macht sich in allen 3 einzelnen Reihen bemerkbar; indess lässt sich in Folge des täglichen Ganges der Bewölkung eine Aufeinanderfolge der Zunahme nach sämmtlichen Beobachtungen nicht constatiren.

Die Wahrscheinlichkeit, dass im Laufe von 3 Tagen nach dem Steigen des Barometers Niederschläge eintreten, erweist sich ebenfalls als nicht gering; sie beträgt 67%.

IV. Die Beziehung zwischen den barometrischen Schwankungen und den conjugirten Minimis.

Ich will hier nicht die volle Erklärung für betrachtete Schwankungen der Spannkraft suchen; aller Wahrscheinlichkeit nach wird die Hydrodynamik der Atmosphäre auch gewisse Bedingungen der selbständigen Entstehung dieser Schwankungen darthun. Da wir aber diese Frage vom üblichen Standpunkt der synoptischen Meteorologie betrachten, so können wir nicht umgehen, diese Schwankungen der Spannkraft mit der Bewegung von Gruppen aufeinanderfolgender Cyclonen in Beziehung zu bringen.

J. B. Spindler hat, wie es scheint, als Erster die Bemerkung gemacht, dass die Cyclonen die Neigung zeigen sich zu Gruppen zu vereinigen und einander zu folgen, wobei das Erscheinen einer Cyclone sehr oft dasjenige einer neuen am 3-ten Tage nach sich zieht, welche der Bahn der ersteren folgt. Es ist sehr natürlich, dass diese aufeinanderfolgenden Cyclonen ähnliche Schwankungen der Spannkraft der Luft hervorbringen werden, wie die oben beschriebenen und dargestellten. So ist es auch in der That im untersuchten Fall. Die in der barometrischen Curve für's Tula'sche Gouvernement enthaltenen 6 aufeinanderfolgenden Minima sind die Folge von 6 aufeinanderfolgenden Cyclonen. Die Zeichnung *A* der Tafel VII giebt die Bahnen dieser 6 Cyclone, welche mit den Nummern 6—12 gemäss der Nummeration im December 1887, bezeichnet sind, an. Dieselben Nummern VI—XII sind ebenfalls bei den Minimis der Curve B beigefügt, um zu zeigen, dass jede nach unten gerichtete Ausbuchtung der Curve dem Durchgang des Centrums einer Cyclone in der Nähe der Gouv. Tula entsprach.

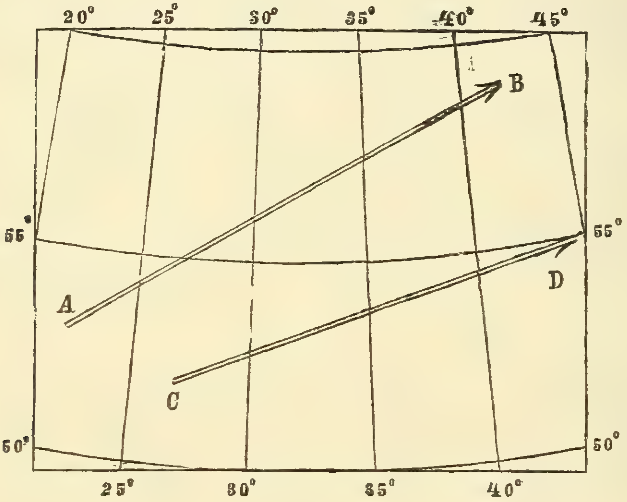
Sämmtliche 6 Cyclonen zeichnen sich durch die Uebereinstimmung in Bezug auf ihre Bahnen aus. Die Bahn derselben gehört zu den regelmässigsten und häufigsten Cyclonenbahnen von Süd-Europa. Sie geht von Italien aus, durch die Balkanhalbinsel nach Süd-west-Russland, um dann, die südlichen Grossrussischen Gouvernements schneidend, nach dem Ural und West-Sibirien zu verlaufen.

Die Bahnen der 6 conjugirten Minima fallen nicht ihrer ganzen Länge nach zusammen, sondern legen sich erst in der Nähe des Gouv. Tula an einander an. Hieraus kann man, wie es scheint, schliessen, dass die Ursache der Schwankungen im Gouv. Tula nicht ausschliesslich der Fähigkeit der Cyclonen, hinter sich in gewisse Entfernung neue Cyclonen hervorzurufen, zugeschrieben werden darf, sondern dass die Bedingungen im Zustande der Luftmassen im Gouv. Tula, wie überhaupt im centralen, südlichen und westlichen Russland zur gegebenen Zeit das Erscheinen und Durchziehen von Cyclonen in gewisser Aufeinanderfolge begünstigten. Ob diese Bedingungen in den Temperaturverhältnissen oder in dynamischen Effecten zu suchen sind—diese Frage übernehme ich nicht zu entscheiden.

Das Material, welches mir zur Verfügung steht, gestattet nur zu constatiren, dass eine einmal—sei es durch thermische sei es durch dynamische Ursachen—entstandene Luftverdünnung ihren Ort nicht beibehält, sondern sich irgend wohin fortpflanzt und dass die Richtung dieser Fortpflanzung im engsten Zusammenhang mit den Temperaturverhältnissen am gegebenen Ort steht.

Bevor wir zur Untersuchung dieser Frage übergehen, wollen wir darauf aufmerksam machen, dass die zusammenhängenden Minima welche auf einander folgen, nicht auf ein und derselben Bahn hinziehen. Sie bewegen sich nur *angenähert* auf einer Bahn, es ist aber bemerkenswerth, dass die Abweichung einen bestimmten Charakter trägt, das zweite Minimum geht nämlich immer etwas südlicher als das erste. Diese Bemerkung wird durch die Daten folgender Tabelle H bestätigt, in der wir die geographischen Coordinaten

Fig. 4.



der 4 Punkte *A*, *B*, *C*, und *D*, welche den Bahnen zweier zusammenhängenden Minima angehören angeben. Die Bedeutung dieser Punkte ersieht sich am deutlichsten aus der Zeichnung 4, in welcher die idealen Bahnen des Minimums I—*AB* und des Minimums II—*CD* dargestellt sind. Wenn das Minimums I den Punkt *B* erreicht, erscheint im Punkte *C* das Minimum II, welches letztere sich dann längs der Linie *CD* bewegt. Demgemäss sind die Punkte *B* und *C* die Lagen der zusammenhängenden Minima, welche in einem gewissen Moment, den wir mit *T* bezeichnen

gleichzeitig beobachtet werden. Bei der Durchsicht der Bahnen zusammenhängender Minima im Jahre 1887 wählte ich alle diejenigen Fälle aus, in denen die beiden Minima gleichzeitig auf einer Karte zu bemerken waren, und untersuchte die weitere Bewegung derselben. In jedem einzelnen Falle verstand ich unter dem Punkt *A* diejenige Lage des Minimum I auf der von ihm durchwanderten Bahn, welche dem Punkte *C* am nächsten war; unter dem Punkt *D* verstand ich diejenige Lage des Minimums II auf der von ihm zurückzulegenden Bahn, welche dem Punkte *B* am nächsten kam. Auf diese Art wurden die Punkte für jeden einzelnen Fall bestimmt. Ausserdem bestimmte ich noch für jeden einzelnen Fall den Abstand zwischen den Punkten *B* und *C* d. h. die Entfernung zwischen den Centren der zusammenhängenden Minima, welche auf der Karte gleichzeitig zu bemerken waren. Alle diese Daten sind in nachstehender Tabelle gegeben.

Tabelle H (S. d. f. S. 354).

Wir finden unten in dieser Tabelle die mittleren Coordinaten der Punkte *A*, *B*, *C* und *D*, nach welchen die nämlichen Punkte in obiger Zeichnung 4 construirt wurden. Da diese Zeichnung nach völlig genauen Daten construirt ist, so kann dieselbe als directe Bestätigung des vorhinerwähnten Satzes dienen. Wir sehen, dass die Gerade *CD*, welche die Bahn des Minimum, II darstellt, südlicher resp. südwestlicher, als die Gerade *AB*, welche die Bahn des Minimums I angiebt, gelegen ist. Die Ableitung der mittleren Coordinaten für die Punkte *A*, *B*, *C* und *D* ergiebt jedoch, dass die Entfernung zwischen den gleichzeitigen Lagen der zusammenhängenden Minima *B* und *C* etwas kleiner ist, als die wirkliche. Wenn man die Entfernung *BC* in der Zeichnung ausmisst so beträgt dieselbe 11.4 Meridiangrade oder 1265 km., während die wirkliche mittlere Entfernung, welche aus den Zahlen der letzten Columne der Tabelle abgeleitet ist, 16.3 Meridiangrade oder 1805 km. ergiebt. Diese Differenz entsteht dadurch, dass die Linie *BC* in den verschiedenen Fällen verschiedene Azimute hat.

Indem wir diese Differenz unberücksichtigt lassen, wollen wir noch darauf hinweisen, dass, wie aus der Zusammenstellung der Breite und Länge der Punkte *A*, *B*, *C* und *D* in der Tabelle hervorgeht, von den 31 Fällen:

Tabelle H.

Die Bewegung conjugirter Minima.

№ des Min.	Zeit t₁	Coordinaten des Minimum I.				Zeit T	Coordinaten des Minimum II.				Zeit t₂	№ des Min.	Abstand zwischen den conjugirten Minimis im Moment T.
		A		B			C		D				
		φ	λ	φ	λ		φ	λ	φ	λ			
	März.					März.							
1	1 m	67.°7	15.°0	65.°6	52.°0	4 a	70.°2	23.°0	53.°6	55.°0	7 m	2	18.5
	p	64.6	27.5	67.0	54.5	m	65.0	27.5	53.6	55.0	m		14.5
	p	64.6	27.5	68.0	56.2	p	61.8	31.4	53.6	55.0	p		12.3
2	4 a	70.2	23.0	51.4	48.0	6 p	70.2	24.0	53.5	50.5	8 m	3	21.4
	m	65.0	27.5	53.4	53.5	7 a	66.4	34.5	53.8	52.2	9 a		15.6
	p	61.9	31.5	53.6	55.0	m	65.1	37.0	54.6	53.0	m		14.1
	Juni.					Juni.					Juni.		
6	24 m	56.5	37.5	59.5	44.3	26 a	55.7	28.3	57.6	44.0	27 m	7	8.6
	m	56.5	37.5	59.4	47.0	m	56.0	30.0	57.6	44.0	m		9.1
	Sept.					Sept.					Sept.		
1	1 a	64.0	9.0	70.1	23.0	2 a	54.6	—4.0	67.7	14.0	4 a	2	18.7
	a	64.0	9.0	70.9	35.0	p	57.9	0.0	67.7	14.0	a		18.7
	October.					October.					October.		
7	11 a	47.5	19.5	62.8	26.0	13 a	47.0	23.5	59.2	39.5	14 m	8	15.9
	p	55.1	26.5	63.6	22.5	p	53.5	33.5	59.2	39.5	m		11.5
	12 a	58.0	24.0	62.5	25.0	14 a	56.6	36.5	59.2	39.5	m		7.6
	p	60.4	24.5	62.5	25.0	m	59.2	39.5	59.2	39.5	m		10.0
	13 a	62.7	26.0	62.5	25.0	p	60.4	46.5	59.2	39.5	m		9.8
	a	62.7	26.0	70.8	30.0	15 a	60.5	63.0	60.3	46.3	p		15.7
	November.					November.					November.		
3	9 p	42.6	17.2	51.6	41.6	12 a	37.4	24.0	47.6	39.7	13 p	4	18.5
	p	42.6	17.2	52.5	45.0	m	40.0	25.0	51.4	49.5	14 a		17.7
	10 a	47.4	20.0	52.8	49.0	p	40.4	29.5	51.2	51.4	m		17.5
	11 p	50.4	33.5	56.5	59.4	13 a	46.0	36.0	56.0	58.5	p		15.0
	December.					December.					December.		
6	20 m	49.5	22.5	57.4	40.0	21 p	44.6	28.5	56.4	44.0	22 p	7	14.4
	21 a	52.5	33.0	59.5	45.0	22 a	50.1	37.0	58.8	49.0	23 a		10.1
9	24 p	53.3	34.5	59.4	51.0	25 p	45.6	32.0	56.5	47.0	27 p	10	12.3
10	25 p	45.7	32.0	56.5	47.0	27 p	39.5	11.0	55.9	50.0	30 m	11	27.7
11	27 p	39.5	11.0	47.5	28.0	28 p	43.5	7.0	44.6	32.5	31 m	12	14.5
	p	39.5	11.0	48.4	30.0	29 a	43.0	9.0	45.0	34.5	p		14.5
	p	39.5	11.0	49.2	31.8	29 p	43.0	9.0	45.0	34.5	p		21.0
	p	39.5	11.0	53.6	42.5	30 a	42.0	14.0	48.0	40.5	32 p		15.7
	p	39.5	11.0	55.9	50.0	m	42.0	15.0	53.0	56.0	34 a		24.5
	p	39.5	11.0	58.6	55.5	p	41.5	16.0	53.0	56.0	a		28.5
	28 m	46.5	25.0	64.5	66.0	31 a	41.5	24.5	53.0	56.0	a		30.5
Mittel ..		53.2	22.3	59.0	42.1		51.6	25.5	55.0	44.5	Mittel ...		16.3
		Nächste Lage des Minimum I zum Punct C.		Gleichzeitige Coordinaten der conjugirten Minima im Moment T.					Nächste Lage des Minimum II zum Punct B.				

A	in	21	Fällen	nördlicher	als	*C*.	
„	„	20	„	westlicher	„	„	
B	„	28	„	nördlicher	„	*D*	
„	„	19	„	westlicher	„	„	lag.

Es ergiebt sich hiernach, dass die Differenz in der Breite zwischen den Punkten *B* und *D* besonders scharf hervortritt, wobei sich *B* in 90% aller Fälle nördlicher erweist, als *D*.

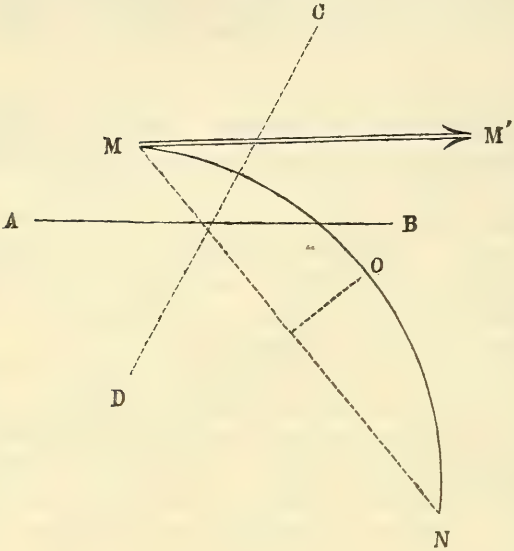
V. Die Beziehung zwischen den barometrischen Schwankungen und der Temperaturvertheilung.

Das eine derartige Beziehung besteht, davon können wir uns mit Hülfe zweier verschiedenen Methoden der Bearbeitung des Beobachtungsmaterials überzeugen und zwar aus der Beziehung 1) zu den Isothermen und 2) zu der Vertheilung der Abweichungen der Temperatur von der normalen.

1) Ich versuchte für die Fälle raschen Fallens des Barometers jedes Mal die Lage des barometrischen Minimums zu bestimmen und zog die der Temperatur im Centrum des Minimums entsprechende Isotherme. Um die relative Lage dieser Isotherme und der Punkte des stärksten Steigens und Fallens des Barometers zu bestimmen, trug ich anfänglich diese Linie und Punkte auf besondere Kärtchen ein, verband auf jeder Karte die Punkte des stärksten Fallens und Steigens durch die Gerade *AB* und stellte dann alle diese Zeichnungen derart zusammen, dass die Punkte des stärksten Fallens und die Linien *AB* zusammenfielen. Ich nahm zu diesem Zweck ein durchsichtiges Blatt Papier, trug auf demselben in der Mitte den Punkt *B* auf, zog die Richtung der Linie *AB* horizontal und legte dann schliesslich dieses Blatt der Reihe nach auf alle einzelne Karten, wobei ich den Punkt *B* auf den Punkt des stärksten Fallens setzte und dann das durchsichtige Papier um diesen Punkt soweit drehte bis die Linie *AB* mit derjenigen, welche nach dem Punkte des stärksten Steigens des Barometers hinlief, zusammenfiel; darauf trug ich diesen Punkt auf, zeichnete den Umriss der Isotherme durch und bezeichnete schliesslich die Lage des Minimums. Ich verfertigte 2 solcher Zeichnungen, die eine für die erste d. h. Frühljahrs-Monate, die andere für die letzten, Herbstmonate. Leider konnten diese beiden Zeichnungen hier nicht in ihrer vollen Form gegeben werden, wesshalb ich

mich auf die Beschreibung derselben und auf eine kleine Zeichnung (Fig. 5), welche das mittlere Resultat darstellt, beschränken muss. Die Zeichnungen für die beiden oberwähnten Gruppen sind ungefähr gleich. In der Mitte der Zeichnung liegt der Punkt des stärksten Fallens des Barometers *B*; auf der Linie *AB*, welche nach links geht befinden sich in verschiedenen Entfernungen die Punkte des stärksten Steigens des Barometers, die verschiedenen Fällen entsprechen. Links oben finden sich die Centra niedrigen Druckes. Von diesem Punkte gehen Curven recht verschiedener Form aus, welche die Isothermen darstellen und grösstentheils nach der unteren rechten Ecke der Zeichnung gerichtet sind. Um eine gewisse allgemeine Vorstellung von der Lage der Centra des niedrigen Druckes und der durch diese hindurchgehenden Isothermen zu gewinnen, bestimmte ich durch Rechnung die mittlere Lage des Anfangspunctes d. h. des Centrum des niedrigen Druckes *M* und ebenso die mittlere Lage des Endpunktes der Isotherme *N*. Durch die Verbindung dieser beiden durch eine Gerade erhielt ich eine gewisse Mittellage der Isotherme *MN*. Um indess dieser Linie die charakteristischen Ausbuchtung der

Fig. 5.



Isothermen zu geben, bestimmte ich ebenfalls die Lage eines Zwischenpunktes. Ich zog nämlich zur Mitte der Linie *MN* Senkrechte, welche alle Isothermen schnitt und bestimmte die Mittellage aller Schnittpunkte. Auf diese Weise erhielt ich den dritten Punkt *O*, welcher die charakteristische Ausbuchtung der Isothermen angiebt.

In beiden Zeichnungen, welche für die Frühlings und Herbst-Monate besonders construirt wurden, weist die Curve *MON* eine sehr ähnliche Form auf, indem dieselbe einem Kreisbogen gleicht, dessen Centrum im linken unteren Theil der Zeichnung liegt. Die Curve *MON* schneidet in beiden Zeichnungen die Gerade *AB* in der Weise, dass der Punkt des stärksten Fallens des Barometers höher, als die Isotherme *MON* zu liegen kommt d. h. dort, wo die Temperatur verhältnissmässig niedrig ist, während der Punkt des stärksten Steigens des Barometers niedriger als die Isotherme fällt d. h. dahin fällt, wo die Temperatur verhältnissmässig hoch ist.

Stellen wir diese Zeichnungen mit denen der Tafel VI welche letztere die Lage des Minimums hinsichtlich der Puncte stärkster barometrischer Veränderungen darstellen, zusammen, so sehen wir, dass die Richtung der Bewegung des Minimums *MM'* mit den Isothermen einen Winkel von 30—50° bildet, wobei das Minimum sich in der Richtung zum Gebiet niedriger Temperatur hin bewegt und somit das Gebiet höherer Temperatur rechts von sich, etwas nach hinten, lässt.

2) Ganz auf dieselbe Weise zeichnete ich die Vertheilung der Abweichungen der Temperatur von der normalen bei den Punkten der stärksten barometrischen Veränderungen auf, d. h. ich orientirte in obiger Weise eine ganze Reihe einzelner Karten derart, dass der Anfang der Coordinaten mit dem Punkte des stärksten Fallens des Barometers, die Axe der Abscissen aber mit der Richtung nach dem Punkt des stärksten Steigens des Barometers zusammenfiel. Diese Zeichung ist hier durch die Tabelle J ersetzt, in welcher in der 10-ten Columne die Abscissen der Punkte des stärksten Steigens des Barometers, in der 2, 3, 4 und 5. Columne die Orte, wo die grössten Abweichungen der Temperatur von der normalen beobachtet worden, sowie die Zahlenwerthe dieser Abweichnugen gegeben sind, in der 6, 7, 8 und 9 Columne sind die Abscissen und Ordinaten dieser Orte, welche nach der Karte in Meridiangraden ausgemessen sind, gegeben.

Tabelle J.

Die Vertheilung der Temperaturabweichungen von der normalen an den Punkten des stärksten Steigens und Fallens des Barometers.

Monat und Datum.	Grösste Abweichung der Temperatur und der normalen.				Coordinaten der in den Spalten 2 und 4 gegeben Punkte.				Coordinaten der Punkte des stärksten Steigens und Fallens des Barometers.			
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Februar ... 13	Kuopio.........	11°.0	Wjatka........	—7.°2	—11.6	1.0	—4.9	7.8	—11.7	0	0	0
März...... 1	Nikolaistadt	13.2	Archangelsk	—8.3	—10.0	—2.3	—7.5	4.8	—10.8	0	0	0
„ 7	Wyborg	11.7	Ssotschi	—8.5	—13.5	—1.3	3.7	—6.6	—14.0	0	0	0
„ 8	Elissawetgrad ...	5.0	Wjatka...... .	—6.5	4.5	—12.5	5.5	1.0	—6.4	0	0	0
„ 11	Orenburg	14.1	Powenetz.......	—15.2	—5.0	—2.9	—5.5	12.0	—8.5	0	0	0
„ 13	Kertsch........	6.2	Ssermaxa	—17.9	—10.0	—9.5	—4.1	4.5	—8.5	0	0	0
September . 23	Moskau	9.3	Petrosawodsk....	—14.8	—5.4	—0 5	—0.5	—4.8	—8.5	0	0	0
October.... 11	Kischinew.......	5.8	Ssermaxa.......	—12.3	—10.8	0.0	2.4	1.6	—7.5	0	0	0
„ 13	Stawrapol	8.1	Warschau......	—5.5	—9.0	—8.8	—10.5	5.6	—9.4	0	0	0
„ 14	Koslow	10.7	Uleaborg	—5.1	—9.6	—5.2	—15.8	7.3	—7.5	0	0	0
„ 16	Efremow.......	13.7	Tammerfors	—8.3	—12.5	—2.4	—13.6	8.8	—11 5	0	0	0
„ 18	Stawropol	9.6	Kasan-Wjatka...	—2.5	—15.0	—6.0	—4.5	1.8	—14.5	0	0	0
December .. 1	Nishnij-Nowg....	8.5	Powenetz.......	—20.0	—7.5	0.1	0.1	2.4	—8.3	0	0	0
„ 2	Wilna.........	8.2	Totma.........	—18.9	—10.5	—7.5	—3.5	—0.2	—9.2	0	0	0
„ 9	Charkow.......	12.1	Totma	—21.7	7.6	—8.0	8.0	2.5	—9.0	0	0	0
„ 12	Katharinenburg..	14.6	Uleaborg.......	—4.3	9.5	—6.0	8.0	11.5	—7.5	0	0	0
„ 24	Rostow	12.8	Uleaborg.......	—14.4	—8.5	—6.0	2.5	9.5	—4.0	0	0	0
„ 28	Odessa.........	10.8	Powenetz.......	—24.5	—2.2	0.5	13.8	3.6	—7.9	0	0	0
„ 29	Elisawetgrad....	11.8	Powenetz.......	—24.2	—11.0	3.5	—1.0	4.0	—8.5	0	0	0
Mittel......................................				.....	—6.87	—3.88	—1.44	4.06	—9.12	0	0	0

Für die 8 letzten Columnen sind unten in der Tabelle die Mittel der Abscissen und Ordinaten aufgeführt, nach denen die obige Zeichnung 5 construirt ist. *A* und *B* stellen die Mittellagen der Punkte des stärksten Steigens und Fallens des Barometers dar. *C* ist die mittlere Lage des Punktes, in dem die grösste Abweichung der Tempera tur von der normalen beobachtet wird, *D* giebt die mittlere Lage der grössten Abweichung der Temperatur von der normalen nach der positiven Seite hin an.

Wir sehen, dass die Linie *AB* eine ziemlich neutrale Lage zwischen den Gebieten positiver und negativer Abweichungen der Temperatur von der normalen einnimt.

Für die Columnen 3 und 5 habe ich nicht das mittlere Resultat gegeben; ich überlasse es jedoch jedem sich aus den einzelnen Fällen davon zu uberzeugen, dass die von uns betrachteten Fälle d. h. die Fälle des raschen Fallens des Barometers unter gleichzeitigen scharfen Abweichungen der Temperatur von der normalen Platz greifen.

Resumiren wir das bisher über starke Barometerschwankungen Gesagte, so gelangen wir zu folgenden Schlüssen:

Starkes Fallen und Steigen des Barometers zeigen sich grösstentheils (aber nicht immer) als eine Begleitserscheinung der Cyclonen.

Die Bewegung des Minimums wird beschleunigt, wenn das Barometer in dem Gebiet desselben rasch fällt. Das rasche Fallen des Barometers aber kann nicht als Ursache für eine Richtungsänderung der Bewegung des Minimums angesehen werden.

Das bekannte Anzeichen zur Beurtheilung der Bewegung des Minimums, gemäss welchem das Centrum der Cyclone sich nach der Richtung des schwächsten Gradienten bewegen soll, ist *nicht richtig*, wenigstens nicht im Falle des starken Fallens des Barometers.

Das weitere Anzeichen, welchem gemäss sich das Centrum der Cyclone gegen den Ort hinbewegt, wo das Barometer am stärksten fällt, ist ebenfalls nicht richtig, wenigstens nicht in Fällen des starken Sinkens des Barometers.

Das Centrum der Cyclone ist stets nach links von dem Punkt des stärksten Fallens des Barometers gerichtet und zwar im Mittel unter einem Winkel von 50°.

Diese Regel erklärt sich aus der grossen Excentricität der äusseren Isobaren der Cyclone und aus dem Unterschiede der barometrischen Gradienten auf beiden Seiten der Bahn.

Der Gradient der untersuchten Cyclonen, welche von starkem

Fallen des Barometers begleitet sind, beträgt im Mittel: 2.2 mm. auf der südlichen und 1.4 mm. auf der nördlichen Seite der Cyclone.

Wenn wir unter der Axe der Cyclone die allgemeine Richtung des grössten und kleinsten Gradienten verstehen, so finden wir, dass die Richtung dieser Axe sehr stetig ist und dass das Azimut derselben $N\ 9^{\circ}\ E$ ist.

Starkes Fallen des Barometers um 10 mm. und mehr innerhalb 10 Stunden macht sich nur in der kalten Jahreszeit und zwar vornehmlich in Central und N. Russland bemerkbar; im Süden ist dasselbe äusserst selten.

Das Gebiet des stärksten Fallens des Barometers liegt im südöstlichen Quadrante der Cyclone, fällt mit dem Gebiet heftigster Winde zusammen und pflanzt sich fort fast parallel der Bahn des Centrum der Cyclone.

Es giebt aber auch Fälle, in denen eine gleichzeitige Fortpflanzung der Depression und der Stürme unabhängig vom Minimum vor sich geht, welches letztere eine fast unbewegliche Position im äussersten Norden einnimmt.

Starkes Fallen des Barometers wird nach Verlauf von 24 Stunden gewöhnlich von einem Steigen desselben begleitet. Umgekehrt geht häufig ein starkes Steigen des Barometers dem Sinken desselben um 30—35 Stunden voraus.

Aufeinanderfolgendes Steigen und Fallen des Barometers tritt gewöhnlich beim Durchgang von 2, 3 und s. w. aufeinanderfolgenden Minima und der dieselben trennenden Kämme höheren Druckes durch den Beobachtungsort, ein. Solche zusammenhängende Minima bewegen sich ungefähr in einem mittleren Abstand von 1800 km. auf ähnlichen Bahnen hinter einander her, wobei sich die Bahn des nachfolgenden Minimums grösstentheils südlicher (genauer südöstlicher) an die Bahn des ersten anlegt.

Starkes Fallen des Barometers wird in der Nähe bedeutender thermischen Anomalien beobachtet. Die Depression bewegt sich zwischen den Gebieten niedriger und hoher Temperatur, wobei dieselbe die Temperatur unter der normalen links, diejenige über der normalen rechts von sich lässt.

Die Isotherme, welche man durch das Minimum um $9^{h}p$ durchlegt, geht in der folgenden Nacht zwischen den Gebieten des Steigens und Fallens des Barometers durch und zwar so, dass das grösste Steigen auf der warmen Seite der Isothermen, das grösste Fallen—auf der kalten Seite vor sich geht.

Матеріалы для фауны амфибій и рептилій Оренбургскаго края.

Н. Заруднаго.

Въ бытность свою въ Оренбургскомъ краѣ я не имѣлъ достаточно времени, чтобы производить систематическое изслѣдованіе фауны мѣстныхъ амфибій и рептилій. Тѣмъ не менѣе мнѣ кажется, что и тотъ небольшой матеріалъ, который составился изъ моихъ случайныхъ наблюденій, можетъ представлять нѣкоторый интересъ, такъ какъ въ нашей зоогеографической литературѣ пока имѣется еще слишкомъ мало работъ, касающихся названныхъ животныхъ въ этой странѣ. Вотъ почему я и рѣшилъ опубликовать этотъ матеріалъ въ настоящей краткой статьѣ. Всего-навсего мною найдено 11 видовъ амфибій и 15 видовъ рептилій; замѣчу, что среди этихъ послѣднихъ мною навѣрное пропущено нѣсколько видовъ, именно изъ тѣхъ, которые обитаютъ вдоль южной окраины изслѣдованнаго мною пространства, достигая здѣсь сѣверной границы своего современнаго распространенія; по крайней мѣрѣ, судя по разсказамъ киргизъ,— вообще тонкихъ наблюдателей, обращающихъ вниманіе на всякую мелочь въ своей родной степи,— изрѣдко должны тамъ встрѣчаться Taphrometopon lineolatum, Brandt (около южной половины Мугоджаръ), Eryx jaculus, L. (пески по р. Сагизу) и Phrynocephalus spec.? (около южныхъ Мугоджаръ). Выводовъ изъ своихъ наблюденій я не дѣлаю, какъ по почти полному незнакомству съ литературою по амфибіямъ и рептиліямъ русской фауны, такъ и по недостаточности своихъ наблюденій. Можно развѣ только замѣтить, что именно въ степѣ, лежащей между южными предгоріями Уральскихъ горъ или точнѣе между долиной средняго теченія р. Урала и пустынными мѣстностями, залегающими вдоль сѣверныхъ береговъ Каспійскаго моря, фауна названныхъ животныхъ сразу обращаетъ на себя вниманіе своимъ смѣшаннымъ характеромъ: здѣсь Pelias berus встрѣчается съ Trigonocephalus halys, Lacerta agilis съ Eremias velox, Emys lutaria съ Homopus Horsfieldi. Наконецъ, считаю необходимымъ замѣтить, что подъ названіемъ Оренбургскаго края я разумѣю всю Оренбургскую губернію, Киргизскую степь, лежащую на югъ отъ средняго теченія Урала до линіи, проведенной отъ г. Уральска къ южнымъ Мугоджарамъ, и Общій Сыртъ (приблизительно до широты средней части р. Чаганъ).

Г. Псковъ, 1 декабря 1894 г.

Amphibia.

1. Triton vulgaris, Linn.

Въ очень небольшомъ числѣ въ старицахъ и озерахъ долины нижней Сакмары, гдѣ лично мнѣ не попадался, но былъ собираемъ моими учениками.

2. Triton cristatus, Laur.

Найденъ тамъ-же, гдѣ и предыдущій видъ; кромѣ того наблюдался въ долинахъ верхней Сакмары, Ика и на верхнемъ теченіи Самары. Повидимому встрѣчается чаще, чѣмъ T. vulgaris.

3. Isodactylium Schrenkii, Strauch.

Въ 1884 г. нѣсколько экземпляровъ этого интереснаго тритона были доставлены оренбургскому медицинскому инспектору К. В. Ушакову откуда-то изъ горной Башкиріи и во всякомъ случаѣ изъ предѣловъ Оренбургской губерніи (почти навѣрное изъ Челябинскаго уѣзда).

4. Bufo vulgaris, Laur.

Найдена во многихъ мѣстахъ въ странахъ по среднему теченію Урала, по Илеку (отъ устья этой рѣки и включительно до урочища Бишъ-Томакъ), по Чингурлау, верхнему Уилу и по Темиру.

5. Bufo viridis, Laur.

Встрѣчается тамъ-же, гдѣ и предыдущая; кромѣ того распространена во многихъ мѣстахъ въ странахъ на сѣверъ отъ средняго теченія Урала, гдѣ мною наблюдалась напр. около Троицка и Верхне-Уральска, по рр. Бѣлой, Сакмарѣ, Ику и Салмышу.

6. Pelobates fuscus, Laur.

Въ небольшомъ числѣ найдена въ болотахъ на верхней Самарѣ [1]. Очень рѣдка на низовьяхъ Илека.

7. Bombinator igneus, Linn.

Весьма обыкновенна въ долинахъ Илека, гдѣ прослѣжена включительно до урочища Бишъ-Томакъ, Улу-Хобды, Кара-Хобды, нижней Сары-Хобды, по долинѣ Урала, между Уральскомъ и Верхне-Уральскомъ, по нижней и средней Сакмарѣ, на Салмышѣ; не особенно рѣдка въ южныхъ и западныхъ частяхъ Челябинскаго уѣзда. Всюду придерживается болотистыхъ луговъ.

Въ брачную пору жерлянки перекрашиваются, мѣняя черноватый цвѣтъ своей верхней стороны на свѣтло-буроватый, иногда съ оливковою примѣсью и очень часто съ темно-бурыми пятнами. Мнѣ много разъ случалось вблизи наблюдать за поющей жерлянкой: она такъ сильно наполняетъ свои легкія воздухомъ, что тѣло ея раздувается въ стороны и дѣлается не только круглымъ, но иногда даже болѣе широкимъ, чѣмъ длиннымъ; голова, рѣзко отдѣляющаяся отъ раздувшагося туловища, круто поднимается кверху, горло вздувается и переднею своею поверхностью выдается на нѣсколько линій за конецъ мордочки такъ, что даже при разсматриваніи жерляночки сверху ясно видишь красную горловую кожу и синія на ней пятна; передними лапками она держится за какой-нибудь предметъ—палочку, стебелекъ, листъ и пр.—, заднія ножки широко растопыриваетъ, все-же тѣло ея лежитъ на поверхности воды, какъ пробка. Въ моментъ издаванія всѣмъ извѣстнаго крика: «ункъ» горло и бока туловища одновременно сокращаются, и, какъ видно по расходящимся по водѣ мелкимъ кругамъ, вибрируютъ. Каждый «ункъ» повторяется въ теченіе одной минуты отъ трехъ и до восьми разъ. Разгаръ тока бываетъ вскорѣ послѣ того, какъ сойдутъ полыя воды и зазеленѣютъ луга. Уже въ концѣ іюня и въ началѣ іюля я не разъ замѣчалъ жерляночекъ, покидавшихъ луга и пробиравшихся на возвышенности, гдѣ онѣ зарываются въ землю. Если застать жерляночку внѣ воды и гладить её по спинкѣ, то она очень часто изгибаетъ свое тѣло дугою внизъ, причемъ насколько возможно поднимаетъ кверху голову, оттопыриваетъ сложенныя ноги и заворачиваетъ ихъ на спину, вывертывая вверхъ ладони и ступни.

---

[1] Между прочимъ въ достаточномъ числѣ найдена мною въ Самарской губерніи по рр. Сургуту и Соку въ болотистыхъ мѣстностяхъ, поросшихъ кустарниками.

8. Rana platyrrhincha, Stenstr.

Сравнительно съ ниже-слѣдующей встрѣчается въ ничтожномъ количествѣ. Найдена въ долинѣ средняго теченія Урала и на нижней Сакмарѣ. Одинъ экземпляръ былъ пойманъ мною около Мамалаевки (на верхней Самарѣ).

9. Rana oxyrrhincha, Stenstr.

Обыкновенна по подходящимъ мѣстамъ во всей Оренбургской губерніи. Найдена подъ Уральскомъ, а по Илеку прослѣжена немного далѣе за Акъ-Тюбу.

10. Rana esculenta, Linn.

Обыкновенна по подходящимъ мѣстамъ во всемъ изслѣдованномъ мною пространствѣ Оренбургскаго края. Очень обыкновенна такъ-же и по многимъ степнымъ озерамъ, совершенно изолированнымъ отъ рѣчныхъ долинъ (напр. массами живетъ на Сулюкъ-Кулѣ и Чушкалы). Часто находилъ по маленькимъ степнымъ рѣчкамъ, вода которыхъ была замѣтно солоновата на вкусъ (напр. Аще-Сай, впадающая въ Чингурлау, Чимбенды, текущая въ Илекъ, плесы по Темиру, Уилу и Кіилу и многія другія). Нѣкоторые экземпляры, именно степные, достигаютъ такой большой величины, какъ нигдѣ въ посѣщенныхъ мною частяхъ Европейской Россіи.

11. Hyla arborea, Linn.

Въ очень небольшомъ числѣ попадается около самаго Оренбурга въ Караваевской рощѣ. Больше нигдѣ эта маленькая лягушка на всемъ мною изслѣдованномъ пространствѣ Оренбургскаго края не встрѣчалась.

Reptilia.

1. Zootoca vivipara, Jacq.

Обыкновенна во многихъ мѣстахъ лѣсистыхъ странъ Оренбургской Башкиріи, преимущественно въ еловыхъ, пихтовыхъ и сосновыхъ лѣсахъ; можетъ быть я не доглядѣлъ, но въ лиственныхъ лѣсахъ она встрѣчалась мнѣ рѣже. Довольно обыкновенна около Оренбурга въ Караваевской рощѣ. Изрѣдка попадалась мнѣ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ уремы Урала между Уральскомъ и Озерной станицей.

2. Lacerta agilis, Linn.

Весьма многочисленна въ степяхъ на югъ отъ средняго теченія Урала, гдѣ она распространена повсюду въ черноземной полосѣ и сразу уменьшается въ своей численности въ пескахъ и глинистыхъ равнинахъ. Вездѣ здѣсь придерживается преимущественно сухихъ луговыхъ пространствъ и балокъ, поросшихъ кустарникомъ. Обыкновенна въ сѣверныхъ Мугоджарахъ. Въ странѣ, лежащей на сѣверъ отъ средняго теченія Урала, я прослѣдилъ ее, мѣстами въ очень большомъ количествѣ, до Челябинскаго уѣзда включительно; здѣсь ее всего чаще видишь въ болѣе или менѣе открытыхъ мѣстностяхъ. Южные экземпляры почти всегда крупнѣе болѣе сѣверныхъ.

3. Eremias velox, Pall.

Довольно, а мѣстами и очень обыкновенна въ пескахъ около станицы Буранной [1]), около Бишъ-Копы (на Хобдѣ), на устьяхъ Кара-Бутака (бассейна Илека), около Соръ-Куля, въ урочищѣ Куагачъ-Калдагайты, въ Кизылъ-Кумахъ (на югъ отъ Чингурлау). На сколько могу судить по своимъ кавказскимъ, туранскимъ и персидскимъ наблюденіямъ наша ящерка, принадлежа по существу дѣла твердымъ почвамъ, особенно глинистымъ, тѣмъ не менѣе мирится съ песками скорѣе, чѣмъ съ черноземомъ; въ Оренбургскомъ краѣ на этомъ послѣднемъ я никогда ее не встрѣчалъ, хотя и видѣлъ много разъ въ пескахъ, имъ окруженныхъ. Въ урочищѣ Куагачъ-Калдагайты однажды мнѣ случилось поймать ящерку, у которой хвостъ, начиная почти отъ середины былъ вилообразно разщепленъ.

---

[1]) Нерѣдко и въ другихъ пескахъ, обрамляющихъ долину Илека.

4. Eremias scripta, Strauch.

Извѣстна мнѣ только по одному экземпляру, пойманному въ Кизылъ-Кумахъ (на югъ отъ р. Чингурлау).

5. Eremias spec.?

Добытъ только одинъ экземпляръ въ Кизылъ-Кумахъ (на югъ отъ р. Чингурлау); переданъ А. А. Штрауху (академику) и вѣроятно занесенъ имъ въ каталоги Императорской Академіи Наукъ.

6. Anguis fragilis, Linn.

Очень обыкновенна въ лѣсистыхъ странахъ Оренбургской Башкиріи, гдѣ всего чаще она встрѣчалась въ смѣшанныхъ лѣсахъ, прерывавшихся частыми полянами. На сѣверъ прослѣжена до Челябинскаго уѣзда включительно. Подъ Оренбургомъ рѣдка и здѣсь найдена только въ Караваевской рощѣ и въ лѣсу подъ Тевкелевымъ хуторомъ.

Въ началѣ іюня 1880 г. я поймалъ самку мѣдянки; она ничего не ѣла [1]), не смотря на самый разнообразный кормъ, который ей предлагался, и 20 августа того-же года выметала 8 дѣтенышей; нижняя сторона тѣла этихъ послѣднихъ была совершенно черная (лишь по бокамъ глотки замѣчались маленькія, свѣтлыя пятнышки); верхняя сторона мѣднаго цвѣта (какъ потускнѣвшая мѣдь) съ узенькой черной продольной полоской на спинѣ; эта полоска, сдѣлавъ передъ головой круглое или овальное расширеніе, раздвоялась на темени; у нѣсколькихъ экземпляровъ на верхней сторонѣ головы замѣчалось по нѣскольку маленькихъ черныхъ пятнышекъ.

7. Gymnodactylus spec.?

Добытый мною экземпляръ гекко не уцѣлѣлъ, но я желаю констатировать фактъ обитанія въ Оренбургскомъ краѣ какого-то вида этой ящерицы. Лѣтомъ 1882 г., вечеромъ, въ мѣловыхъ горахъ Алмасъ-Тау я поймалъ прибѣжавшаго къ намъ на костеръ крошечнаго гекко; онъ былъ посаженъ въ пустой ружейный патронъ, но въ наступившую ночь вытолкнулъ пыжъ и освободился на волю.... Я знаю нѣсколько гекко изъ Закаспійскаго края, но этотъ не принадлежалъ ни къ одному изъ тамошнихъ видовъ.

---

[1]) Однако очень охотно лакала воду.

8. Elaphis Dione, Pall.

Одинъ экземпляръ былъ доставленъ мною А. А. Штрауху, который и опредѣлилъ его, выразивъ свое удивленіе по поводу находки [1]) этого вида подъ такой высокой широтой, именно онъ былъ пойманъ на Сакмарѣ въ среднихъ частяхъ ея верхняго теченія.—Не особенно рѣдко попадался мнѣ около Гребеней, въ степи, и около самаго Оренбурга на Маячной горѣ. Нѣсколько чаще въ хрящеватыхъ ковыльныхъ степяхъ на верховьяхъ Кара-Хобды и Илека и въ буграхъ урочища Акъ-Тепе около устья Утвы. Одинъ экземпляръ былъ добытъ мною на Общемъ Сыртѣ, на перевалѣ между верховьями рр. Самары и Каргалки. Пара поймана въ пескахъ урочища Куагачъ-Калдагайты, а одинъ около устья р. Погромной.

9. Coronella austriaca, Laur.

Эта змѣя принадлежитъ къ чрезвычайно рѣдкимъ животнымъ Оренбургскаго края: она была добыта только одинъ разъ, около самаго Оренбурга въ Караваевской рощѣ (моимъ ученикомъ А. Корѣевымъ).

10. Tropidonotus hidrus, Pall.

Рѣдокъ въ долинѣ средняго теченія Урала, гдѣ найденъ подъ Губерлями, Оренбургомъ, Нижне-Озерной, Студенной и Уральскомъ. Одинъ экземпляръ былъ пойманъ мною на Сакмарѣ, около Чебяниковъ. Очень обыкновененъ по Исембаю, Кара-Хобдѣ и Улу-Хобдѣ. Найденъ также на Сулюкъ-Кулѣ, гдѣ однако, какъ это ни странно, встрѣчается сравнительно съ обыкновеннымъ ужомъ въ ничтожномъ количествѣ. Всѣ попадавшіеся мнѣ экземпляры никогда и далеко не достигали такихъ громадныхъ размѣровъ, какъ на Кавказскихъ берегахъ Каспійскаго моря, въ Закаспійской области и въ сѣверной Персіи.

---

[1]) **Въ Европейской Россіи.**

11. Tropidonotus natrix, Linn.

Встрѣчается въ предѣлахъ всей Оренбургской губерніи, гдѣ преимущественно встрѣчается по близости водъ, всего чаще придерживаясь луговъ, уремы и вообще рѣчныхъ и озерныхъ долинъ. Мѣстами онъ очень обыкновененъ, мѣстами, несмотря на видимое для него удобство мѣстности, рѣдокъ. Въ степи на югъ отъ средняго теченія Урала я прослѣдилъ его повсюду въ долинахъ бассейновъ Илека и Чингурлау, встрѣчалъ на верховьяхъ Темира, Уила и Кіила; въ очень большомъ числѣ найденъ по степнымъ озерамъ Чушкалы и въ особенности Сулюкъ-Куль, гдѣ онъ жилъ въ камышахъ и прилегавшихъ къ нимъ тучныхъ сырыхъ лугахъ.

12. Vipera berus, Linn.

Обыкновенна, а мѣстами даже очень обыкновенна во всей Оренбургской губерніи. Я встрѣчалъ ее какъ въ низменностяхъ, такъ и высоко въ горахъ: одну напр. мнѣ случилось убить близъ самой вершины горы Иремель; находилъ какъ въ темныхъ дремучихъ лѣсахъ, безразлично были-ли они хвойными или лиственными, такъ и на открытыхъ степныхъ равнинахъ, какъ въ болотистыхъ съ трудомъ проходимыхъ мѣстностяхъ, такъ и въ сухой, выжженной на солнцѣ степи. На югъ отъ долины средняго теченія Урала гадюки обыкновенны въ рѣчныхъ и озерныхъ долинахъ и прилежащихъ къ нимъ степяхъ всюду въ предѣлахъ черноземной полосы; въ полосѣ-же глины и песку онѣ сразу становятся рѣдкими. Самыя южныя мѣстонахожденія гадюки найдены мною на верховьяхъ Уила и Кіила, но не подлежитъ сомнѣнію, что по теченіямъ этихъ рѣкъ она распространяется на югъ еще дальше. Вообще говоря, гадюка принадлежитъ къ наиболѣе обыкновеннымъ змѣямъ Оренбургскаго края. Степныя гадюки сразу отличаются отъ лѣсныхъ своимъ свѣтлымъ цвѣтомъ и всегда очень хорошо выраженной темной зигзаговидной продольной полосой на спинѣ; особенно свѣтлымъ колоритомъ отличаются экземпляры изъ Киргизской степи; напротивъ того, въ лѣсахъ Башкиріи и въ особенности въ болотистыхъ мѣстахъ этой страны мнѣ нерѣдко случалось видѣть совершенно черныхъ гадюкъ¹). Мечетъ гадюка отъ 9 и до 18 дѣтенышей.

---

¹) Одна изъ нихъ была чрезвычайно красива, такъ какъ при черной окраскѣ спины и боковъ имѣла молочно-бѣлую нижнюю сторону.

13. Trigonocephalus halys, Pall.

Въ нашей странѣ встрѣчается рѣдко и найдена только на югѣ изслѣдованнаго мною пространства. Я нашелъ ее въ песчаномъ урочищѣ, прилегающемъ къ урочищу Куагачъ-Калдагайты и въ пескахъ Кизылъ Кумъ (на югъ отъ р. Чингурлау). По словамъ Киргизъ, которымъ она извѣстна хорошо и которые боятся ее больше чѣмъ гадюки, эта змѣя вовсе не составляетъ рѣдкости какъ въ странахъ смежныхъ съ южными Мугоджарами, такъ и въ этихъ послѣднихъ.

14. Emys lutaria, Mars.

У Киргизъ—тостаганъ-бака, рѣже—ташъ-бака.

Въ долинѣ средняго теченія Урала между Оренбургомъ и Орскомъ вообще встрѣчается не часто; нѣсколько чаще ее видишь между Илецкимъ городкомъ и Уральскомъ; довольно рѣдка по Салмышу и нижнему теченію Сакмары. Нѣсколько разъ находилъ одинокихъ черепахъ на небольшихъ рѣчкахъ Общаго Сырта. Мѣстами чрезвычайно обыкновенна въ долинѣ Илека, Сары-Хобды, Кара-Хобды и Улу-Хобды, по Чингурлау, на Темирѣ, Уилѣ и Кіилѣ и по многимъ большимъ и малымъ притокамъ этихъ рѣкъ, причемъ она поселяется нерѣдко и въ такихъ изъ нихъ, вода которыхъ довольно солона. Массами живетъ на многихъ степныхъ озерахъ, лежащихъ въ сторонѣ отъ рѣчныхъ долинъ, напр. на Сулюкъ-Кулѣ. Такъ какъ выясненіе распространенія рѣчной черепахи представляетъ большой интересъ, то могу сообщить, что она найдена мною въ небольшомъ числѣ еще въ 1878 г. въ Бугурусланскомъ уѣздѣ (Самар. губ.) въ болотѣ около Голубаго озера, по р. Сургуту и по р. Соку.

Самыя крупныя черепахи, изъ всѣхъ въ Оренбургскомъ краѣ мнѣ попавшихся, имѣли 32 сант. по кривизнѣ верхняго щита и были около 4 фунтовъ вѣсомъ. Для кладки яицъ черепахи уходятъ въ не затопляемыя полою водою части рѣчныхъ долинъ и даже поднимаются на значительныя высоты; и тамъ и здѣсь они выбираютъ открытые сухіе участки почвы, обращенные въ южную сторону, гдѣ и выкапываютъ ямки ¹) для помѣщенія яицъ;

---

¹) Эти ямки имѣютъ нѣкоторое сходство съ горшкомъ, у котораго кузовъ раздутъ, а горло съужено.

при этомъ черепахи мочатся на землю, чтобы сдѣлать ее болѣе мягкою и удобною для раскопки. Яйца кладутся въ числѣ отъ 9 и до 20, во второй половинѣ мая, въ іюнѣ и въ первой половинѣ іюля.

15. Homopus Horsfieldi, Gray.

Лично мною не найдена, но я имѣю два панцыря этой средне-азіатской черепахи: одинъ изъ нихъ былъ найденъ въ среднихъ Мугоджарахъ, а другой—по ту сторону ихъ, въ степи между г. Кара-Бутакъ и половиною дороги отъ этого укрѣпленія до г. Орска.

AQUILA GLITCHII, Sev.

(Biologische Skizze).

Von

P. Suschkin.

Mit 2 Taf.

Während meiner Excursion in die Gegend der Mugodscharen und die anliegende Steppe, welche von Hälfte März bis Mitte October 1894 dauerte, geschah es mir nicht selten, dem sogenannten Wermuthadler, Aquila Glitchii, Sev., zu begegnen und mir ist es gelungen, einige Beobachtungen über die Lebensweise dieses Vogels zu machen. Da der Wermuthadler von biologischer Seite wenig bekannt ist, und in den Nachrichten über seine Verbreitung Lücken existiren, so hielt ich es für nicht überflüssig, die Resultate meiner Beobachtungen über diesen Vogel in der Form einer selbstständigen Notiz, noch vor dem Erscheinen des Berichtes über die während meiner Reise gesammelten Vögel, mitzutheilen.

Um die Details der Verbreitung des Wermuthadlers in der von mir durchforschten Gegend begreiflicher zu machen, fange ich mit der Beschreibung der Lebensweise dieses Vogels an.

Den grössten Theil des Frühlings, vom 26 März bis zum 16 Mai, habe ich in der Gegend Kok-Dschida bei der Einmündung des Temir in die Emba (etwas nördlicher vom Durschnitt der Emba durch den 48-ten Parallelkreis) verbracht. Als prädominirende Bildung erscheint hier eine schwach gewellte Steppe, welche sich durchschnittlich fünfzehn Faden hoch über dem Niveau des Flusses erhebt, einen thonigen Boden besitzt und mit Wermuth bewachsen ist. Ausserdem sind hier beträchtliche Flächen von den Sandstrecken Dschaga-Bulak (Dschargan-Kum) und Kok-Dschida eingenommen. Die Sandstrecke Dschaga-Bulak liegt verhältnissmässig niedrig, und stellt einen sehr sanften Abhang zur Emba vor; das Untergrundwasser befindet sich hier verhältnissmässig nicht tief, und in Folge dessen ist auf der ganzen Fläche des Sandes eine spärliche grasige Vegetation (vorzugsweise Elymus sp.?) und hin uud wieder auch kleine Sträucher von Tamarisken und Dschida (Elaeagnus) zerstreut. Auf diese Weise ist dieser Sand bis zu einen gewissen Grade befestigt, und der Wind, indem er den unbefestigten Sand wegbläst, erzeugt nur verhältnissmässig enge und nicht tiefe, aber zahlreiche Vertiefungen zwischen den durch die Vegetation befestigten Hügelchen und Wällen. Im Allgemeinen erinnert der Anblick des Dschaga-Bulak an Schneehaufen, welche sich nach einem starken Schneegestöber in einem dünnen Gesträuch gebildet haben. Die Sandstrecke Kok-Dschida erhebt sich im Gegentheil über dem Niveau des Flusses durchschnittlich nicht niedriger als 15 Faden; das Untergrundwasser liegt hier in beträchtlicher Tiefe, und desswegen bedeckt die Vegetation nur die niedrigeren Stellen, welche am Rande der Sandfläche liegen und sich in dieselbe hinein nicht mehr als auf hundert Faden erstrecken. Die übrige Fläche dieses Sandes stellt eine vollkommen leblose Wüste vor; die zerstörende Wirkung des Windes wird durch nichts gehindert und der Sand bildet Hügel bis zu 10 Faden Höhe, welche durch Thäler von entsprechender Tiefe getrennt sind. Das Thal der Emba, welches während des Steigens des Wassers stellenweise vom Wasser überschwemmt wird, ist reich an Salzgründen und sogenannten „Soren“ (d. h. seichten Salzseen, die im Sommer grössentheils austrocknen). Der Vollständigkeit der Beschreibung halber bleibt zu erwähnen, dass gerade bei der Mündung des Temir ein kleines Wäldchen von Dschida mit Beimischung von einer schmalblätterigen Weide liegt.

In der beschriebenen Gegend kommt der Wermuthadler regelmässig vor, und ich beobachtete ihn schon am folgenden Tag nach meiner Ankunft, am 31 März aber wurde von einem kirgisischen Jäger auch das erste Exemplar dieser Art, ein Männchen in dem vierten Kleide, welches in Dschaga-Bulak erbeutet wurde, zu mir gebracht. Während der letzten Tage des März und der ersten Tage des April war es bemerklich, dass der Wermuthadler öfter vor die Augen zu kommen anfing, und am 1-ten April beobachtete ich bis 6 Exemplare unzweifelhaft von dieser Art, welche nach Norden zogen. Der Durchzug der Königsadler war zu dieser Zeit schon beendigt; die letzten Exemplare derselben, welche nach Norden zogen, beobachtete ich am 21 März auf dem Wege aus Ak-Tübe nach Temir. Der eigentliche Durchzug der Wermuth-Adler war in Kok-Dschida sehr schwach ausgedrückt, und unzweifelhaft im Durchzug begriffene Exemplare wurden nur einen Tag beobachtet. Die Ursache davon ist sehr begreiflich. Erstens reicht das Horstgebiet des Wermuthadlers nördlich von Kok-Dschida schwerlich mehr als auf 150—200 Werste; zweitens ist nach den Bedingungen des Nahrungserwerbs der Wermuthadler nicht an die Flussthäler gebunden, und zieht desswegen zerstreut durch die Steppe.

Bald nach der Ankunft schreitet der Wermuthadler zur Vermehrung, und während der ersten zwei Drittel des Aprils beobachtete ich von Zeit zu Zeit, wie Pärchen von Wermuthadlern an klarem Mittag schreiend hoch in den Luften spielten, ganz dem ähnlich, wie es die Königsadler thun.

Nach den Worten der kirgisischen Jäger, welche mir die Wermuthadler brachten, baut dieser Adler in den Umgegenden von Kok-Dschida sein Horst auf dem Sand, auf dem Gipfel der Hügel und Wälle, und verlässt es viele Jahre nicht. Mir persönlich gelang es nur später, Horste des Wermuthadlers aufzufinden, und desswegen sind mir seine Art und Weise, wie er den Horst baut, sowie die Zeit des Eierlegens unbekannt geblieben.

Meine Reise längs des westlichen Abhangs der Mugodscharen gab mir die Möglichkeit, 6 Horste des Wermuthadlers zu besehen. Alle Horste wurden auf einer Strecke von 90 Werste, zwischen der Quelle Tschij-Bulak (auf der Parallele der Einmündung des Temir in die Emba) und der Gegend Dschaman-Urkatsch, welche auf der Wasserscheide zwischen dem Ursprung der Or und der Emba liegt [1]).

Diese ganze Gegend stellt eine erhöhte, stark gewellte Steppe mit da und dort sich erhebenden Hügeln vor. Das wellenförmige Relief der Steppe und die in derselben zerstreuten Hügel verwischen gänzlich die Grenze der Bergkette, welche selbst ein

---

[1]) Ich werde hier bemerken, dass in ausführlichen Karten der obere Lauf des Or den Namen Tschijli, und der obere Lauf der Emba—den Namen Dschanai tragen.

System eben solcher Hügel bildet, die bald niedriger sind, bald sich bis zu 1000 Fuss über der sie umgebenden Gegend erheben, wie z. B. der Ajrük, der höchste Punkt der Mugodscharen. Gegenden mit scharfem Relief und weiten steilen Ausgängen von Fels kommen nur dort vor, wo aus den Bergen Bäche hervorfliessen; die Zahl derselben ist aber sehr gering, und sie vermannigfaltigen desswegen nur in schwachem Grade den allgemeinen Charakter der Bergkette. Der grösste Theil der Hügel ist so sanft abschüssig, dass auf jeden beliebigen hinaufzureiten keine Schwierigkeiten verursachen würde. Ueberall auf den Hügeln, näher zu deren Gipfel, kommen Ausgänge von Steinen vor, welche gewöhnlich den Charakter eines Einsturzes tragen. Der Boden der ganzen erhöhten Steppe und der Hügel ist thonig, mit kleinen Steinchen, welche in grösserer Anzahl auf den Hügeln und am Fusse derselben vorhanden sind. Nach dem vorherrschenden Charakter der Vegetation stellt auch diese Gegend eine Wermuthsteppe vor; dann und wann trifft man unbedeutende mit Pfriemengras bewachsene Strecken, doch fängt die echte Pfriemengrassteppe nur nördlich von Dschaman-Urkatsch an. Die sanft abschüssigen Niederungen der Steppe sind von Salzgründen eingenommen, welche auch hier keine Seltenheit sind. Die Bäche, welche diese Gegend durchschneiden, haben einen schnellen Lauf, sind aber wasserarm; in den Thälern dieser Bäche, in der Bergkette selbst sind mit Gesträuch, hauptsächlich Oelbeerbaumgesträuch bewachsene Strecken nicht selten, und ausserdem nimmt die grasige Vegetation der Thäler nicht selten den Charakter von Wiesen an.

Auf den steinigen Einstürzen, welche die Gipfel der Hügel krönen, baut der Wermuthadler gewöhnlich seinen Horst, wobei er für denselben eine flache Vertiefung wählt. Da der Einsturz sich nur unbedeutend über den umgebenden Boden erhebt, so ist es immer bequem, an den Horst heranzukommen, doch ist dafür fast undenkbar, sich an denselben unbemerkt heranzuschleichen. Einmal wurde ein Horst am Rande einer alten auseinandergefallenen einzeln stehenden kirgisischen Grabstätte, die einen niedrigen Wall aus ordnungslos zusammengeworfenen ziemlich grossen Steinen bildete, gefunden. Bei der Wahl der Stelle für den Horst spielt die Erhöhung des Hügels über der umliegenden Gegend keine Rolle, und ein Horst wurde ganz beim Gipfel des Ajrük gefunden; eben so hat es auch keine Bedeutung, nach welcher Seite der Abhang des Einsturzes gewendet ist. Der Horst ist von ziemlich bedeutenden Dimensionen, an drei Fuss im Durchmesser. Es stellt einen formlosen Haufen von Reisern der strauchförmigen Spiraea sp.? vor, deren Sträucher da und dort auf den steinigen Hügelchen wachsen und hier und da zwischen den Steinen hervorbrechen. Diese Reiser sind im Centrum des Horstes so spärlich hingeworfen, dass die Ausfütterung beträchtlichermassen gerade auf den Steinen zu liegen kommt, und das ganze Gerüst eher eine Umzäunung um den Inhalt des Horstes genannt werden kann. Mit einem Wort hält der Horst ungeachtet seiner beträchtlichen Dimension durchaus keinen Vergleich mit den soliden Bauten der anderen Adler aus, welche ihre Horste auf Bäumen bauen. Doch scheint das Anschaffen des Materials sogar für einen solchen anspruchslosen Bau dem Adler nicht wenig Mühe zu kosten. Nach gröberem Material ist der Adler gezwungen manchmal mehrere Werste zu fliegen; wenigstens habe ich einmal unter den für den Horst verwendeten Materialien starkes Schilfrohr gefunden; in der Nähe wächst nirgends Schilfrohr, und der Adler musste es wahrscheinlich aus den Vorräthen bei den Winterhütten der Kirgisen, welche vom Horst nicht weniger als fünf Werste weit entfernt waren, herbeiholen. In einem anderen Horst befanden sich starke Birkenruthen, nach welchen der Adler eine nicht weniger lange Reise unternehmen musste. In zwei Horsten, in deren Nähe keine genügende Anzahl starker Ruthen sich befand, waren statt ihrer an den Horsträndern Pferderippen hingeworfen, bis zu zehn auf jeden Horst. Die Einfachheit des Baues des eigentlichen Horstes wird durch die reichliche Unterlage ersetzt, als Material für welche von die Kirgisen während der Umsiedelung des Lagers weggeworfene oder verlorene Fetzen von Filz und verschiedenartigste Lappen, manchmal von sehr lebhaften Farbe, dienen. Zu allem dem wird, wenigstens zur Zeit des Ausschlüpfens der Jungen, einige Anzahl Federn und Dunen hinzugefügt, welche vom Adler wahrscheinlich zu derjenigen Zeit abfallen, wenn er auf dem Horste sitzt.

Einer der von mir im Jahre 1894 gefundenen Horste war unbesetzt, doch hielt sich ein Adlerpärchen in seiner Nähe und nach meinen unmittelbaren Beobachtungen und der Masse von frischen Excrementen zu urtheillen, bildete der Horst auch in diesem Jahre für seine Wirthe einen Lieblingserholungsort. Ueberall lagen um das Nest herum Knochen von Zieslelmäusen; offenbar waren im Horst im vorigen Jahre Junge gewesen.

Die übrigen von mir aufgefundenen Horste waren im Jahre 1894 besetzt. Am 29 Mai wurde bei Tschij-Bulak ein Horst gefunden, welcher 2 Eier enthielt. Der Adler sass in einiger Entfernung vom Horst, und es gelang nicht, ihn zu erbeuten, doch nach der allgemeinen erdig-braunen Färbung, nach der Vergleichung der im Horste und neben demselben befindlichen Federn mit der Befiederung der von mir erbeuteten Exemplare, endlich nach Allem, was mir aus meinen persönlichen Beobachtungen über die Verbreitung der Adler in der von mir durchforschten Gegend zu erfahren gelungen war, war es ausser allem Zweifel ein Wermuthadler [1]. Ich bemerkte den sitzenden Adler durch das Binocle noch aus der Ferne, und beobachtete ihn während wenigstens 2 Stunden, während unsere Karavane sich der Stelle näherte, wo der Horst sich befand. Der Adler flog während dieser Zeit mehrere Mal auf, beschrieb 2—3 Kreise, flog manchmal auf eine andere Stelle hinüber, doch setzte er sich auf den Horst nicht. Mir schien es sonderbar, dass der Adler ohne jede sichtbare Ursache für lange Zeit den Horst verliess, dabei zu solcher Zeit, wann man das Ausbrüten sich dem Ende schon nähernd erwarten konnte; dessen ungeachtet beschloss ich, die Eier im Horst zu lassen, indem ich den Adler selbst später zu erbeuten hoffte. Am anderen Tage früh schickte ich zum Horst meinen Präparator; doch es erwies sich, dass der Adler auf dem Horste fehlte und dass die Eier vollkommen kalt und mit Thau bedeckt waren; der Präparator wartete noch ungefähr zwei Stunden, doch der Adler erschien nicht. Bald erklärte sich dieses für mich sonderbare Betragen des Adlers: beim Öffnen erwiesen sich die Eier als unbefruchtet, und einige Tage später erfuhr ich, dass um diese Zeit die Jungen ausschlüpfen; offenbar hatte der Adler das Ausbrüten gelassen, nachdem er nach einer gewissen Zeit keine Brut erzielt hatte.

---

[1] Wie man aus dem, was weiter unten folgt, ersehen wird, wurden von drei Horsten Exemplare erbeutet, welche sich ebenfalls als A. glitchii erwiesen. Ferner habe ich den Adler so gut besehen, dass der Gedanke an eine Verwechselung mit A. nobilis oder A. imperialis vollkommen ausgeschlossen wird; es wäre geradezu sinnlos, an eine Verwechselung mit A. clanga schon desswegen zu denken, dass, so viel ich kenne, dieser Adler ausschliesslich auf Bäumen horstet. Ausserdem werden die genannten Arten durch die Färbung der erbeuteten Federn entschieden ausgeschlossen. Am möglichsten wäre die Verwechselung mit A. orientalis; doch auch dieser wird, ausser dem Unterschied in der Intensität der Färbung der Federn bei den erwachsenen Exemplaren, auch dadurch ausgeschlossen, dass während meiner ganzen Fahrt in meine Hände nur 2 Exemplare dieser Art gekommen sind, beide ledig, und in den zweiten Schmuck sich mausernd. Schwerlich ist das ein Zufall; die ledigen Adler lassen sich überhaupt schwieriger als die horstenden erbeuten, und von 6 von mir erbeuteten Exemplaren (die Jungen ungerechnet), erwies sich nur ein Exemplar des Wermuthadlers als ledig.

Die aus diesem Horste genommenen Eier unterscheiden sich von einander beträchtlich durch die Zeichnung, und ein wenig durch ihre Form. Im Allgemeinen kann man sagen, dass sie von einer kugelig-eiförmigen Gestalt sind (die Länge verhält sich zum Durchmesser annähernd wie 1,2 : 1). Die Oberfläche der Schale ist rauh, mit schwachem Porcellanglanz. Die Grundfarbe ist weiss mit tiefen bleich-graulichen, und oberflächlichen gelblich-braunen Tüpfeln, wobei die oberflächlichen Tüpfel zahlreicher sind. Die innere Seite der Schale ist von einer schönen, sehr bleichen grünblauen Farbe, welche viel intensiver erscheint, wenn man die Schale auf's Licht besieht. Eines von den Eiern, das buntere, wurde von mir durchsägt, und an ihm sieht man, dass die tiefen Tüpfel auch auf der inneren Seite der Schale, obgleich sehr schwach, zu sehen sind. Jetzt werde ich zur ausführlichen Beschreibung übergehen.

№ 1. Länge 2′6‴,8; Durchmesser 2″2‴,2. Grundfarbe weiss, mit sehr schwacher, kaum merkbarer primrose-yellow (Ridgway, VI, 13) Nüance. Die Tüpfel sind klein, so dass in einiger Entfernung das Ei weiss zu sein scheint; sie sind unregelmässig vertheilt, obgleich sie zum scharfen Ende dichter sind. Die tiefen Tüpfel sind nicht zahlreich; ihre Färbung ist ein sehr bleiches Ecru-drab (III, 21). Die oberflächlichen Tüpfel sind hell-gelblich-braun (helles tawny-olive, III, 17), zahlreicher als die tiefen, und sehr klein; stellenweise sind sie mehr zusammengehäuft und wie verwaschen, so dass eine sehr schwache gelblich-braune Nüance die Zwischenräume zwischen den Tüpfeln überdeckt.

№ 2. Länge 2″6‴,8; Durchmesser 2″1‴,5. Der Glanz ist etwas schwächer, als beim vorhergehenden Exemplar, und die gelbe Nüance der Grundfarbe deutlicher ausgedrückt. Die Tüpfel sind ebenfalls unregelmässig zerstreut und etwas dichter zum scharfen Ende, jedoch zahlreicher und grösser, so dass die Färbung eine sehr bunte ist. Die Färbung der tiefen Tüpfel ist ein mehr oder weniger bleiches Drab grey (II, 13); die oberflächlichen Tüpfel sind von sehr verschiedener Grösse, manche bis zu 4—5 Linien, von sehr unregelmässiger Form; die Farbe der oberflächlichen Tüpfel ist eine gelblich-braune (Tawny-olive, III, 17), von sehr ungleichmässiger Dichte, so dass das Ei wie beschmutzt von dieser Farbe ist.

Um einen Vergleich zwischen den Eiern des Wermuthadlers mit den Eiern anderer Adler nach der Form und Färbung zu machen, ist das mir vorliegende Material zu ungenügend. Ich werde mich auf den Hinweiss beschränken, dass die Eier des Wermuthadlers nach ihrer Grösse die Mitte zwischen den Eiern des Königsadlers (A. imperialis) und des grossen Schreiadlers (A. clanga) zu halten scheinen.

Am 1 Juni, ungefähr 20 Werste nördlich von demjenigen Ort, wo der so eben beschriebene Horst gefunden war, wurde von S. A. Restzoff, welcher mein Reisegenosse bis zu Ende Juni war, auf den Ruinen eines kirgisischen Grabmales ein Horst gefunden, welcher ein Ei und ein Junges, welches wahrscheinlich vor sehr kurzem ausgeschlüpft war, enthielt. Der Flaum war überall noch sehr kurz, und der vordere Theil des Kopfes und die Mitte des Bauches noch ganz nackt. Das Weibchen sass auf dem Horst, doch liess es von weitem nicht heran; nachher erschienen mehrere Mal bald dasselbe, bald das Männchen, doch flogen sie nicht an den Horst heran, so dass sie überhaupt weder eine grosse Anhänglichkeit zu ihrer Nachkommenschaft, noch Bereitwilligkeit sie zu vertheidigen zeigten. Da das Junge so klein war, dass es unmöglich schien, dasselbe aufzufüttern, so entschloss sich Restzoff nicht, es zu nehmen. Ich nahm die Federn, welche um den Horst herum lagen, und photographirte den Horst. Am selben Tage fand ich ungefähr 7 Werste weit von dieser Stelle, auf dem Wege zum Ajrük, noch einen Horst des Wermuthadlers. Unsere Karavane zog langsam durch die hohe Steppe; ich ging ein wenig seitwärts hinter ihr her, und bemerkte zu dieser Zeit, dass hinter den Steinen, welche einen kleinen und niedrigen Hügel krönten, ein Adler richtete sich auf; um auf mich seine Aufmerksamkeit nicht zu lenken, wendete ich meine Schritte der Karavane zu, und dieser Kniff wurde mit Erfolg gekrönt; der Adler liess sich wieder in die Steine nieder. Ich schlich mich vorsichtig von hinter den Steinen ziemlich nahe heran, doch riss sich der Adler vom Platze so schnell auf, dass ich ihn nur mit dem zweiten Schuss erlegte. Es war ein Weibchen des Wermuthadlers im dritten Kleide. Es erwies sich, dass es auf einem Horst gesessen hatte. Im Horste waren zwei Junge, deren Alter man auf 4—5 Tage schätzen konnte. Die jungen Adler waren mit einem rein-weissen Flaum bedeckt, welcher an der vorderen Seite des Halses und des Kopfes, am vorderen Rand der Flügel, sowohl als am unteren Rande und besonders an der hinteren Seite des Laufes seine volle Entwickelung noch nicht erreicht hatte; an der Mitte des Bauches hatte der Flaum eben nur hervorzubrechen angefangen; eben so brachen kaum die Borsten an der Basis des Schnabels hervor. Die Wachshaut war von einer schwefelgelben Farbe, die Füsse waren bleich-röthlich-gelb, die Iris—graubraun. Das eine von den Jungen, welches sich später als ein Weibchen erwies, war etwas grösser, als das andere. Beide Jungen waren fast hilflos, und verstanden noch nicht, sich auf die Finger zu stellen, sie hoben sich empor, indem sie sich auf den ganzen Lauf stützten. Als ich das Nest besah und photographirte, erschien das Männchen, welches zum Nest in beträchtlicher Höhe geflogen kam. Bald jedoch bemerkte es mich und flog weg, indem es Kreise beschrieb. Die jungen Adler beschloss ich mitzunehmen und zu versuchen, dieselben aufzufüttern.

Am folgenden Tage wurde von unseren Wegweisern, den Kirgisen, ein Horst mit 2 Jungen ganz beim Gipfel des Ajrük gefunden. Leider gelang es nicht, trotz mehrfachen Versuchen, die Alten zu erbeuten; der Horst lag so, dass man weder sich demselben unbemerkt auf Schussweite nähern, noch in seiner Nähe einen Hinterhalt anlegen konnte. Die Alten bemerkten jedesmal den sich dem Horste nähernden Menschen und flogen weg, ihn zu sich näher als auf 200 Schritt nicht heranlassend. Die jungen Adler waren etwas kleiner und schwächer, wahrscheinlich um einen Tag jünger, als die am Tage vorher von mir gefundenen. Einen von ihnen, welcher stärker zu sein schien, nahm Restzoff mit sich, um ihn ebenfalls aufzufüttern.

Am 9 Juni fand S. A. Restzoff auf einem steinigen Einsturz, beim süd-östlichen Rande der Gegend Dschaman-Urkatsch noch einen Horst mit 2 Jungen. Diese hatten schon annähernd die Hälfte des Wuchses der Alten erreicht und waren in beträchtlichem Grade befiedert; die Schwingen erster und zweiter Ordnung, die grossen oberen Deckfedern und die Steuerfedern waren aus den Wurzeln der Federn nicht weniger als auf 6‴ hervorgewachsen, die Deckfedern des Schwanzes, die Schulterfedern, die Federn der Brustseiten und des Bauches, die oberen mittleren Deckfedern und die hinteren Schwingen hatten sich schon gezeigt; die Federn an den Füssen und am Kopfe hatten angefangen, durchzubrechen. Im Vergleich mit denjenigen jungen Adlern, welche ich auffütterte, konnte man diesen Adlern ein Alter von nicht weniger als 2 Wochen geben. Auch in diesem Horste war das eine Junge ein Männchen, das andere ein Weibchen. Da es an diesem Tage nicht gelungen war, einen Alten zu erbeuten, so liess Restzoff die Jungen im Horst, um zu demselben später zurückzukehren, und schoss das Männchen in dem Moment, als es den Jungen einen so eben gebrachten Ziesel reichte. Leider erwies sich der Schuss, welcher den Alten niedergestreckt hatte, auch verhängnisvoll für die Jungen; das eine wurde von der Ladung getroffen, das Andere tödtete der Adler in seinen Todeszuckungen, indem er es mit seinen Flügel an die Steine schlug. Es gelang nicht, die Jungen für die Sammlung aufzubewahren; um die Zeit, wenn bei den Jungen die Federn hervorbrechen, ist ihre Haut dick, locker und saftreich, so dass die abgezogenen Bälge trotz der Anwendung von Arsenik und Sublimat schnell zu verwesen und die Federn auszufallen anfingen; um die übrige Sammlung nicht zu schädigen, mussten die Bälge der Jungen weggeworfen werden, nachdem ihre volle Identität, Feder in Feder, mit meinen Zöglingen, welche um diese Zeit denselben Grad der Befiederung erreicht hatten, constatirt worden war.

Am 29 Juli, am Kutan-Ssu (einem Nebenfluss des ungeheueren, jetzt ausgetrockneten Sees Tscholkar-igis-kara) beobachtete ich eine Brut unzweifelhaft dieser Adler; den Alten sah ich während des Fluges sehr nahe, doch leider versagte die Flinte. Ich werde bemerken, dass um diese Zeit auch bei meinen Gefangenen die Schwingen und Steuerferedern vollkommen lang wuchsen. In der zweiten Hälfte des August fangen die Jungen an, ein selbstständiges Leben zu führen, und am 19 August beobachtete ich ein Pärchen derselben bei der Station Tschulak-kajrakty des Postweges von Karabutak nach Irgis, am 20-ten August noch einen, und besah sie durch ein Binocle sehr gut, besonders den letzteren. Ueber die Zeit des Abzuges des Wermuthadlers kann ich nichts vollkommen Bestimmtes sagen, doch wie es scheint, habe ich gerade diesen Adler am 3 October bei dem See Ak-Tasti-kulj, welcher 90 Werste nach Norden von Karabutak liegt, gesehen.

In Kok-Dschida und den Mugodscharen, wo der Wermuthadler verhältnissmässig gemein ist, gelang es mir ebenfalls, einige Beobachtungen über sein alltägliches Leben zu machen. Sobald die Sonne die Erde erwärmt hat, d. h. im Sommer annähernd um 7 Uhr Morgens, begiebt sich der Wermuthadler auf die Jagd, und von dieser Zeit an bis zu zehn Uhr Morgens kann man ihn beobachten, wie er neben den Gruben der Ziesel sitzt. Später, um Mittag, kreisen entweder die Adler hoch in den Luften, oder sie ruhen aus auf den kleinen Hügeln, manchmal liegend, und fliegen träge hinüber von einem Hügel zu einem anderen. Eben so legt sich der Wermuthadler auch bei einem sehr starken Wind, und liegt sehr fest; so bemerkte ich am 25 Juni bei meinem Aufenthalt an der Station Basch-Karabutak, dass über einer Gruppe von Steinen, welche auf einem kleinen Hügel in einer Entfernung von irgend welchen 60—70 Faden von unserem Aufenthalt lag, eine Wiesenweihe mit Geschrei umherflog, von Zeit zu Zeit fast bis zu den Steinen hernieder fahrend. Vermuthend, dass die Weihe irgend eine Eule necke, begab ich mich zum Einsturz; ich erstieg denselben so, damit es nach allen Seiten zu schiessen bequem sein möchte, und fing an, da ich nichts gefunden hatte, den Einsturz zu umgehen,—als plötzlich buchstäblich unter meinen Füssen hervor ein Adler aufflog, welchen ich auch erlegte. Diesen Fall ausgenommen, fand ich immer, dass der Wermuthadler sich stets mit grossem Misstrauen zum Menschen verhält, so dass wenn er einen herankommenden Jäger sieht, er gerade vom Horste wegfliegt, ihn bei weitem auf Schussnähe nicht heranlassend. Etwas mehr Chancen hat man, einen Adler zu tödten, wenn man an ihn heranreitet oder sich ihm in einer Equipage nähert, doch auch hier beträgt sich der Adler viel vorsichtiger, als, nach den Erzählungen zu urtheilen, sein Verwandter, der A. orientalis. Uebrigens, wie es scheint, lässt der Adler die Kirgisen näher zu sich heran, als die Europäer. Gegen Abend, wenn die Hitze abgenommen hat, kann man wieder den Adler vor den Zieselgruben Wache haltend antreffen, und bei Sonnenuntergang begiebt sich der Adler zur Nachtruhe auf irgend einen Hügel. Der Horst scheint den erwachsenen Adlern, wenigstens im Anfang des Sommers, als Hauptquartier auch in den Jahren, wo der Vogel nicht horstet, zu dienen und, wie oben gesagt worden ist, beobachtete ich solch ein Pärchen während einiger Zeit jeden Tag bei dem Horste.

Die Stimme des Wermuthadlers erinnert, nach meiner Ansicht, sehr an die Stimme des Königsadlers, doch ist sie merklich schwächer. Ueberhaupt ist der Wermuthadler ein sehr schweigsamer Vogel, und das Geschrei der Alten habe ich nur während der Begattungsperiode gehört. Wenn Jemand sogar zum Horste selbst herankommt, entfliehen die Alten schweigend.

Die Nahrung bringen den Jungen beide Alten, doch scheint nur einer von denselben, warscheinlich das Weibchen, dieselbe unter sie zu vertheilen; anders kann ich den Umstand nicht erklären, dass, so lange die Jungen klein sind und die Beute selbst nicht zu zerreissen vermögen, man im Horst ganze Ziesel u. s. w. finden kann.

Nach meinen Beobachtungen bilden hauptsächlich Ziesel die Nahrung des Wermuthadlers; mit ihnen füttert er vorzugsweise auch seine Jungen auf; nur wenn man gesehen hat, welche Masse von Zieselknochen um den Horst herumliegen, kann man sich einen Begriff davon machen, welche Menge von Zieseln die Adler vertilgen. Gewöhnlich lauert der Adler auf die Ziesel bei ihren Gruben wobei er nicht selten mit wackeligem Gange, und seinen Leib in horizontaler Lage haltend, von einer Grube zur anderen herüberläuft; doch geschah es mir mehrere Mal zu sehen, dass der ziemlich hoch kreisende Adler plötzlich mit angelegten Flügeln wie ein Stein niederschoss und das Ziesel sehr geschickt ergriff. In den Horsten der Wermuthadler fand ich auch Reste des Steppenigels (Erinaceus auritus); bei einem Horste wurden im Gewölle Reste einer Schlange, und im Horste auf dem Ajrük ein ganz unversehrtes Junge der Trappe gefunden; dieser letzte Umstand weist unter Anderem darauf hin, dass der Adler manchmal sehr weite Ausflüge nach der Beute machen muss. Die erwachsenen Vögel fällt der Adler, so viel ich weiss, nicht an; dasselbe sagten mir auch die Kirgisen. Manchmal geht der Wermuthadler auch an das Aas, doch, wie es scheint, weniger gern als z. B. der Königsadler oder der Seeadler.

Niemals habe ich freie Wermuthadler bei der Tränke getroffen, doch tranken und badeten meine Gefangenen bei heissem Wetter sehr gern; ein oder zwei Mal, bei Aufenthalten an den Seen, geschah es sogar so, dass der Adler, nachdem er den Strick, an welchen er gebunden war, zerrissen hatte, sich gerade zum Wasser begab. Die von mir aus dem Horste genommenen jungen Adler führte ich die ganze Zeit mit mir herum, und ungeachtet des sehr frühen Alters, in welchem sie genommen waren, und der unvermeidlichen Unbequemlichkeiten, wie z. B. das Stossen bei den immerwährenden Umzügen von einem Ort zum anderen, ertrugen sie die Gefangenschaft vortrefflich und entwickelten sich regelmässig. Das vom Ajrük genommene Junge entwickelte sich anfangs ebenfalls regelmässig, doch siechte es nachher hin und ging an einem Geschwür in der Leber zu Grunde, nachdem es sich übrigens so weit befiedert hatte, dass man die Art bestimmen konnte. Bei den Umzügen wurden die Jungen zuerst in einen Korb mit Heu und Lappen gesetzt, welcher am Vordertheil des „Tarantas“ (Reisewagens) angebunden wurde; später, als sie beträchtlich gewachsen waren, setzte ich sie in ein Boot, welches ich vom Juli Monat bis zum Ende meiner Fahrt beständig mit mir herumführte. Die ersten drei Wochen fütterte ich die Jungen gewöhnlich viermal am Tage, hauptsächlich mit kleinen Vögeln, als zarterer

Speise; später dreimal, und endlich von Hälfte Juli an ein- oder zweimal am Tage, wobei ihnen die erschossenen, doch für die Sammlung untauglichen Vögel, sowohl als die nach der Präparirung übrig gebliebenen Rümpfe gegeben wurden. Die ganze Zeit, so lange die Jungen noch ihren vollen Wuchs nicht erreicht hatten, achtete ich darauf, dass in ihrer Speise eine genügende Anzahl verkleinerter Knochen sein möchte; in Folge dessen gelang es mir, die Rhachitis zu vermeiden, welche unausbleiblich die Jungen der Raubvögel trifft, wenn man sie mit Fleisch allein auffüttert. Fünf Tage nachdem ich die Jungen ausgehoben hatte, fingen sie an, sich auf die Finger zu stellen, ihr Flaum entwickelte sich vollkommen, und die Federn zeigten sich. Am frühesten erscheinen 2 Reihen von Federn am hinteren Rande der Hand und des Vorderarms, d. h. die Schwingen erster und zweiter Ordnung und ihre grossen oberen Deckfedern, wobei ursprünglich die Federn beider Art gleich schnell wachsen, und nur nachdem die Schwingen 3 Linien lang gewachsen sind, fangen sie an, schneller zu wachsen. Später als diese Federn, doch sehr bald nach ihnen erscheinen die Steuerfedern. Zu derselben Zeit werden auch die grossen unteren Deckfedern bemerkbar; sie erscheinen neben den Wurzeln der Schwingen, d. h. auf der Grenzlinie zwischen der Ober- und Unterseite des Flügels. Diese Federn wachsen sehr langsam, die schnell wachsenden Schwingen drängen sie auf die Unterseite des Flügels zurück. Dadurch wird es erklärt, dass, wenn man den Flügel von der Unterseite betrachtet, die grossen unteren Flügeldecken „umgekehrt“ erscheinen, während die übrigen unteren Flügeldecken, welche auf ihren Stellen hervorbrechen, „normal“ sind, d. h. zum Beschauer mit der Oberseite gekehrt sind. Dann folgen die Schwanzdecken und die Federn der Pteryla scapularis. Nach denselben—die Federn der Brust- und Bauchseiten, die mittleren oberen Deckfedern des Flügels und die hinteren Schwingen.

Nachher befiedern sich die Körpertheile in folgender Ordnung: der Rücken, das Kreuz, das Oberhaupt und die Kopfseiten, die Füsse, und beginnen die echten („nicht umgekehrten“) unteren Deckfedern des Flügels, angefangen von den hinteren Reihen, sowohl als die übrigen oberen Deckfedern zu erscheinen. Nach diesen Theilen befiedern sich nacheinander der Hals, der Kropf, und am spätesten das Kinn. Beim Männchen fingen die Federn ein wenig früher als beim Weibchen an zu erscheinen. In den ersten Monatstagen des Juli fingen die jungen Adler an, aufzufliegen zu versuchen, und schwangen lange, mit dem Gesicht gegen den

Wind stehend und aufhüpfend, ihre Flügel, und am 10-ten Juli flog das Männchen selbstständig auf, und flog zwanzig Schritte weit. In der ersten Hälfte des August erreichten auch die vordersten Schwingen ihre volle Grösse.

Es ist interessant, den Process des Erscheinens der Federn bei den jungen Adlern mit demselben Process bei irgend welchem anderen Raubvogel, welcher der alljährlichen Mauser unterworfen ist, z. B. bei dem Thurmfalk, beim Hühnerhabicht (Astur palumbarius), dem Würgfalk (Hierofalco saker), deren Jungen ich mehreremal auffütterte, zu vergleichen. Bei allen diesen Vögeln erscheinen die Federn beträchtlich später, und zu der Zeit, wo die Schulterfedern und die Federn der Brustseiten erscheinen, erreicht der Körper des Vogels fast seinen vollen Wuchs. Bei dem Wermuthadler zeigen sich die Federn viel früher, wie man aus dem oben Gesagten sieht, so dass die Unfähigkeit der Adler zu einer schnellen Entwickelung der Befiederung, welche sich darin äussert, dass die Mauser sich durch eine sehr lange Zeit hinzieht, und dass der Federwechsel nicht jedes Jahr statt findet, auch hierin sichtbar ist.

Die von mir aus dem Horste ausgehobenen jungen Adler wurden sehr schnell zahm, und sobald sie nur zu gehen gelernt hatten, fingen sie an, selbst in meinem Zelt, wenn sie hungrig wurden, zu erscheinen; als sie aber heranwuchsen, liefen sie manchmal hinter uns her, wie Hunde. Die erste Zeit hielt ich die jungen Adler frei, und setzte sie in den Korb nur während unserer Umzüge. Später, als meine Gefangenen zu fliegen anfingen, wurde ich gezwungen, sie anzubinden, da der junge Adler wegfliegen und sich im Grase verlieren konnte; was aber unser gegenseitiges Verhältniss anbetrifft, so war es wie früher das freundschaftlichste. Die jungen Adler spielten sehr gerne mit mir und dem Präparator, wobei sie mit dem Schnabel an der Kleidung, den Fingern und bei Gelegenheit auch an der Nase zupften, doch thaten sie das alles äusserst vorsichtig und zart. Wenn ich oder der Präparator sich in das Boot legten, in welchem bei unseren Ueberfahrten die jungen Adler sassen, so legten sich dieselben sogleich daneben, je einer von jeder Seite, und verbargen sich unter die auseinandergeschlagenen Schöösse des Kleides, wobei sie nur der Kopf hervorsteckten. Mehreremal riss bald der eine, bald der andere Adler die Schnur ab, doch waren es keine ernstlichen Versuche zur Flucht; der Adler, welcher sich freigemacht hatte, erschien entweder im Zelt, oder flog abseits und setzte sich irgendwo in der Nähe und erlaubte sogleich, sich in die Hände zu nehmen und von Neuem anzubinden. Einmal im Ende des August, flog ein Adler nicht weniger als $^1/_4$ Werste weit weg, doch kaum hatte ich ihm einen getödteten Vogel gezeigt als er zu mir herbei geflogen kam und sich auf meine Hand setzte. Es war bemerkbar, dass die Adler die Menschen erkannten, und, wie es scheint, nicht nur nach der Kleidung.

Am meisten gewöhnten sie sich an meinen Präparator, auf welchem auch die Pflicht lag die jungen Adler zu füttern, nachdem sie gross geworden waren und einer besonders sorgsamen Pflege nicht mehr bedürften. Zugleich erinnerten sich die Adler sehr gut auch an diejenigen Leute, welche mit ihnen schlecht umgingen, vermieden sie und verstanden, bei Gelegenheit es ihnen zu vergelten. So kam es um die Mitte des Juli einem bei mir dienenden Kirgisenjungen in den Sinn, sich eine Ergötzung darin su finden, dass er die jungen Adler neckte. Diese aber fingen mit einem Male an, sich feindlich gegen den Kirgisen zu betragen, und das Männchen knepte ihn einst mit dem Schnabel, wofür der Kirgise ihm auf den Kopf einen so starken Schlag versetzte, dass der Adler einige Tage kränkelte. Zum Bedauern sah ich diese Geschichte aus der Ferne, so dass ich nur ihrer Wiederholung vorbeugen konnte, doch der Adler, nachdem er sich nach einigen Tagen erholt hatte, vergalt seinem Quäler selbst. Einmal, als der Kirgise mit aufgehobenem Rock Wasser aus dem See in das Zelt trug, riss der Adler die Schnur, welche ihn hielt, entzwei, warf sich auf ihn und verfolgte ihn bis zum Zelt, fast 40 Faden weit, indem er ihn mit den Flügeln und Krallen auf die nackten Füsse schlug.

Die erste Zeit, als die jungen Adler noch sehr klein waren, griff das Weibchen nicht selten das Männchen an und biss es, doch fing nachher das Männchen an, sich merklich schneller zu entwickeln, und erwies seiner Schwester gegenüber einen ernsten Widerstand. Nachdem lebten die jungen Adler friedlich mit einander, obgleich sie die Gelegenheit nicht verfehlten, von einander einen leckeren Bissen zu stehlen. Wie oben gesagt, nährte ich meine jungen Adler fast ausschliesslich mit Vögeln, doch verschmähten sie entschieden das Fleisch der Raubvögel, und Rohrweihen entschlossen sie sich nur dann zu essen wenn sie sehr hungrig waren.

Anfang October, vor meiner Abfahrt nach Moskau, musste ich meine Adler tödten, da ihr Hinüberführen sehr schwierig gewesen wäre und eine verderbliche Wirkung auf ihr Gefieder ausgeübt hätte, es war jedoch nothwendig, den Balg des Wermuthadlers in seinem unzweifelhaft ersten Schmuck zu haben.

Jetzt gehe ich zur Verbreitung des Wermuthadlers über. Die von mir durchforschte Gegend kann man am besten mit Hilfe der Marschroute meiner Fahrt bestimmen. Nachdem der Frühlingszug in der Hälfte des Mai Monats geendigt hatte, begab ich mich nach Osten zu den Mugodscharen, nachdem ich im Vorbeireisen die zwischen der Emba und den Mugodschary liegenden Seen, wie Batpak-Kulj, und Kairschakty-Kulj (auf den Karten Ak-Kulj) besucht hatte. Weiter richtete ich meinen Weg längs des westlichen Abhangs der Mugodscharen nach der Gegend Dschaman-Urkatsch, welche auf der Wasserscheide zwischen den Quellen der Emba und des Or liegt. Nachdem ich hier die Karavane verlassen hatte, fuhr ich von hier für einige Tage in gerader Richtung durch die Mugodscharen und die Steppe nach Karabutak. Nachdem ich nach Dschaman-Urkatsch zurückgekehrt war, begab ich mich zu den Quellen des Or, und von hier in gerader Linie zur Station Damby der Orsk-Karabutakschen Landstrasse (fast unter der 51 Parallele auf dem Meridian von Werchneuralsk), und ferner nach Karabutak. Von hier wurden Fahrten unternommen, deren äusserste Punkte folgende Seen waren: der See Tscholkar-igyz-kara (etwas südlicher vom 51° nördl. Breite, 57½° östl. Länge von Paris), der See Ak-tasty-kulj (neben dem Schneidepunkt des Meridians von Karabutak mit dem 50°30′ nördl. Breite), und die Gruppe von Seen, welche unter dem 49°30′ etwas weiter östlich als der Irgis liegen. Die südliche Grenze der Pfriemengrassteppe kann in dieser Gegend von den Quellen des Or zum Durshsnittspunkt des Flusses Irgis mit der 50-ten Parallele gezogen werden, mit der Ausnahme, dass seltene kleine Inseln der Pfriemengrassteppe sich in einem schmalen Streifen längs des westlichen Abhangs der Mugodscharen sogar weiter südlich, als bis zum Ajrük, erstrecken. Nach Süden von dieser Grenze erstreckt sich die Wermuthsteppe, nach Norden anfänglich das Gebiet der Stipa capillata, nachher der Stipa pennata. In allgemeinen Zügen kann man sagen, dass der Wermuthadler in diesem ganzen Gebiet horstet, so dass er nicht als Bürger nur der Wermuthsteppe allein erscheint, sondern auch in die Pfriemengrassteppe eingreift. Was die Details der Verbreitung des Wermuthadlers in dem von mir durchforschten Gebiet anbetrifft, so werden sie, wie ich schon oben gesagt habe, durch die Lebensweise und die Bedürfnisse des Wermuthadlers bedingt. Diese Bedürfnisse führen sich einerseits auf die Menge der gewöhnlichsten, wenn nicht zu sagen einzigen Nahrung des Wermuthadlers—der Ziesel in einer gegebenen Gegend zurück, und andererseits, auf das Vorhandensein von für den Bau des Horstes geeigneten Punkten—den Sandhügeln oder steinigen Hügeln. Wollen wir jetzt sehen, wie diese Bedingungen die Verbreitung des Wermuthadlers auf der von mir durchreisten Strecke bestimmen. Zu der oben gegebenen Beschreibung der Gegend Kok-Dschida bleibt nur hinzuzufügen, dass hier in grosser Zahl eine grosse Art von Spermophilus vorkommt; von den Sandhügeln habe ich schon gesprochen. In dieser Gegend ist der Wermuthadler eine regelmässige Erscheinung und kann alltäglich beobachtet werden. Von Kok-Dschida bis zu Kairschakty-kulj erstreckt sich eine schwach gewellte Wermuthsteppe, welche nirgends weder durch kleine Hügel noch durch Sandhügel unterbrochen wird, und Ziesel sieht man hier gar nicht,—im Zusammenhang mit dem allem habe ich hier keinen Wermuthadler angetroffen, obgleich ich in dieser Steppe zehn Tage verbrachte; die örtlichen Kirgisen antworteten auf meine Nachfragen über die Horste des „kara-gus“, wie sie vorzüglich diesen Adler nennen, entweder durch Nichtwissen oder durch den Hinweis auf Kok-Dschida oder die Mugodscharen. Vom See Kairschakty-kulj fangen schon die Vorberge der Mugodscharen an; öfter und öfter wird die Steppe vermannigfaltigt durch steinige kleine Hügel, welche zuletzt in die eigentliche schon früher beschriebene Kette der Mugodscharen übergehen. In gleicher Linie damit beginnen von Kairschakty-kulj angefangen Colonien von einem Spermophilus, vielleicht Sp. musicus, vorzukommen; längs der Mugodscharen, von Tschij-bulak bis zu Dschaman-urkatsch sind die Colonien dieser Ziesel so zahlreich, dass ihr angenehmes Piepen, welches an die Stimme des Regenpfeifers (Aegialites minor) erinnert, in den Morgenstunden überall ertönt, und einen wesentlichen Theil im Stimmenchor der erwachenden Steppe ausmacht. Diese Colonien nehmen gewöhnlich die sanften oft salzgründigen Abhänge ein und erstrecken sich dort, wo die Bergkette niedriger und die Thäler breiter werden, wie bei Dschaman-Urkatsch, in die Bergkette selbst hinein. Diese ganze Gegend stellt ein Eldorado des Wermuthadlers vor, und als eine gute Illustration dessen, wie sehr dieser Vogel hier gemein ist, dient die weiter oben angeführte Liste der in dieser Gegend gefundenen Horste. Längs des Weges von den Quellen des Or zum Karabutak, in den Umgebungen von Karabutak selbst, ferner von Karabutak nach Süd-Osten bis zu der oben erwähnten Gruppe von Seen östlich vom Fluss Irgis, ist der Wermuthadler gerade selten, und das springt besonders in die Augen im Vergleich mit dem, was ich in den Mugodschary zwischen Tschij-Bulak und Dschaman-Urkatsch beobachtete. Steinige kleine Hügel sind in dieser Gegend, besonders in der Umgegend von Karabutak nicht selten, doch sind die Ziesel hier sehr wenig zahlreich, und das bedingt die Seltenheit des Wermuthadlers.

In dem übrigen von mir besuchten Gebiet stellt die Steppe eine schwach gewellte Oberfläche vor; steinige Hügelchen sind von mir nur an der südlichen und süd-westlichen Grenze des Sees Tscholkar-igyz-kara und am See Ak-tasty-kulj angetroffen werden; gerade in diesen Punkten giebt es auch Ziesel, obgleich in geringer Anzahl, und nur hier hält sich der Wermuthadler in geringer Zahl auf; zwar giebt es in denselben Gegenden Colonien von Bobaks, doch sind augenscheinlich diesem grossen Nager die Kräfte des Wermuthadlers nicht gewachsen.

Wahrscheinlich erklärt dieselbe Specialisation hinsichtlich der Art der Nahrung auch das spätere Erscheinen dieses Adlers in der Kirgisischen Steppe im Vergleich zum Königsadler, da die Winterquartiere bei beiden Arten dieselben sind. Der Wermuthadler kann natürlich an den Orten, wo er horstet, nur dann erscheinen, wenn die Ziesel vom Winterschlaf erwacht sind. Indessen stellt der Königsadler einen mehr universellen Räuber vor, welcher bei Gelegenheit auch einen Hasen und einen Vogel zu fangen versteht, und auch das Aas nicht verschmäht; desswegen steht die Zeit seiner Ankunft nicht in engem Zusammenhang mit der Zeit des Erwachens der in den Winterschlaf verfallenden Nager; diese Thierchen bilden einen wichtigen Bestandtheil der Nahrung des Königsadlers, doch kann er derselben auch entbehren.

Nicht ohne Interesse ist die Beziehung, welche in der von mir erforschten Gegend zwischen der Verbreitung des Wermuthadlers und des Steppenbussards (Buteo ferox) existirt. In allgemeinen Zügen gesprochen ist der Steppenbussard, ähnlich dem Wermuthadler, in der ganzen von mir durchforschten Gegend verbreitet; wenn man aber die Details der Verbreitung untersucht, so erweist es sich, dass beide Vögel einander ausschliessen. Dort, wo der Wermuthadler fehlt, ist der Steppenbussard am gemeinsten; in den Mugodscharen, wo der Wermuthadler oft vorkommt, habe ich den Steppenbussard nicht mehr als zweimal angetroffen, und dasselbe muss man auch von Kok-Dschida sagen, versteht sich, mit Ausnahme der Zeit des Durchzugs; nur dort, wo der Wermuthadler selten ist, hält sich mit ihm zu gleicher Zeit auch der Steppenbussard auf. Die Erklärung dieses, so zu sagen, biologischen Vicariats liegt in den leichten Unterschieden in den Bedingungen des Nahrungserwerbs, und theilweise vielleicht in der Verschiedenheit der Bedingungen des Horstens. Aehnlich wie der Wermuthadler, ist der Steppenbussard ein echter Steppenvogel, welcher sich eben so in beträchtlichem Masse von Nagern nährt. Dort, wo der Wermuthadler, in Folge der Fülle an Zieseln, gemein ist, verdrängt er den Steppenbussard als ein stärkerer Räuber, welcher sich zudem an den Fang der Ziesel mehr angepasst hat. Dafür ist der Steppenbussard zum Fang einer mannigfaltigeren Beute mehr befähigt als der Wermuthadler; indem der Steppenbussard ziemlich gewandt die Ziesel zu fangen versteht, fängt er sehr geschickt auch die Mäuse und Eidechsen, welche in der Steppe überall in grosser Zahl vorkommen. Diese Anpassung zum Erbeuten einer mannigfaltigeren Nahrung ist es, was dem Steppenbussard den Vortheil in der Hinsicht giebt, dass er nicht nur neben dem Wermuthadler dort, wo der letztere in Folge für ihn ungünstiger Bedingungen selten ist, leben kann, sondern dass er diejenigen Bezirke der Steppe einnimmt, wovon der Wermuthadler durch den Mangel an zukommendem Futter verdrängt wird. Zugleich, in wie fern man nach den Daten der Literatur urtheilen kann, ist der Steppenbussard beim Bau seines Horstes an Hügelchen durchaus nicht gebunden, und horstet eben so gern, wenn nur nicht williger, auch in thonigen Schluchten; dieser Umstand giebt dem Steppenbussard ebenfalls die Möglichkeit, die für den Wermuthadler untauglichen Bezirke der Steppe einzunehmen.

Es bleibt mir übrig, einige Worte über die Verbreitung des Wermuthadlers in den an das von mir erlernte Gebiet anliegenden Gegenden, nämlich in den übrigen Theilen der Kirgisischen Steppen, welche zwischen dem Fluss Ural und dem Meridian von Perowsk liegen, zu sagen. Meine persönlichen Kenntnisse führen sich bloss darauf zurück, dass ich ein Exemplar des Wermuthadlers gesehen habe, welches B. N. Tschebotareff bei Ak-Tübe im Anfang des April 1893 erbeutet hatte. Indessen, so viel bekannt ist, horstet hier der Wermuthadler nicht, und das erbeutete Exemplar war ledig, im zweiten Kleide. Die in der Literatur vorhandenen Nachrichten gründen sich auf die Beobachtungen des verstorbenen N. A. Sewertzoff, welcher über die Verbreitung des Wermuthadlers in der Gegend, welche uns interessirt, Folgendes mittheilt. „Ist von mir gefunden und erbeutet worden längs des Ural bis auf 400 Werst aufwärts von dessen Mündung 1), in den Steppen, in der Kirgisischen Steppe an der Emba 2) und zwischen der Syr-Darja und Turgaj unter dem Meridian von Perowsk 3)“. P. S. Nasaroff 4) hat in seiner Liste diese Art für die Steppe sich auf Sewertzoff berufend notirt.

* * *

---

1) D. h. annähernd bis zur Parallele von Orsk.

2) Die Emba ist von Sewertzoff von deren Mündung bis zu Kok-Dschida erforscht worden.

3) In solcher Form sind diese Daten in der „Ornithologischen Geographie des Europäischen Russlands“ von Menzbier, Gelehrtes Tagebuch der Kaiserlichen Moskauer Universität, naturhistorische Section, Lieferung 2 und 3, 1882, S. 389 und 390 („Орнитологическая географія Европейской Россіи“ Мензбира, Уч. Записки Импер. Московскаго Университета, отд. естественно-историческій, вып. 2 и 3, 1882, стр. 389 и 390); später wurden sie in die „Ornithologie du Turkestan, p. Menzbier, l, I, p. 101 und in die „Vögel Russlands“ von Menzbier, Bd. II, S. 142 („Птицы Россіи“ Мензбира. T. II, стр. 142) eingerückt. Ich habe die erste Redaction als die ausführlichere gewählt.

4) Récherches Zoologiques des Steppes des Kirguiz, Bull. Soc. Natur. de Moscou, 1886. V. II.

Note sur la Posidonomya Buchi, Roemer, des schistes de Balaclava en Crimée.

Par

M. D. Stremoouchow.

Avec 1 planche.

Dans le № 3 de l'année 1894 du Bulletin de la Société Impériale des naturalistes de Moscou, j'ai publié un article sur les schistes de Megàlo-Yalò, près de la ville Balaclava. Dans cet article j'ai énoncé l'opinion que les assises inférieures de ces schistes étaient des dépôts bathoniens et calloviens, me basant sur quelques ammonites trouvées par moi dans ces schistes. Après l'apparition de cet ouvrage, je suis arrivé à la conclusion, que ma collection de Megàlo-Yalò contenait, outre les ammonites, déjà signalées par moi dans cet ouvrage, encore *Phyll. Zignodianum*, d'Orb. et *Lytoceras Adelas*, d'Orb. La présence de ces espèces dans les schistes nommés confirme évidemment mon opinion sur l'âge de ces schistes.

Avant que j'eusse fait la découverte de ces ammonites, le Prof. Stukenberg avait signalé en 1873 [1]) dans les mêmes schistes la présence de Posidonomya, déterminées par lui comme *Posidonia Bronni* [1]) (fossile caractéristique pour le Liasique supérieur). Sur les figures, que ce savant donne pour le fossile, trouvé par lui, on ne voit pas de sillon à la partie postérieure de la coquille; voilà pourquoi, selon les ouvrages du Prof. Gustave Steinmann [2]), ce fossile ne peut être actuellement rapporté à l'espèce nommée *Aulacomya Bronni*, Voltz. et devrait représenter une espèce quelconque de la véritable Posidonomya jurassique.

---

[1]) 1873. „Геологическій очеркъ Крыма". Записки Импер. Минералогическаго Общества

Avec les ammonites calloviennes et bathoniennes recuillies par moi à Megàlo-Yalò j'ai trouvé les Posidonomya indiquées par le Prof. Stukenberg. Mais, comme je n'avais pas sous la main quelques ouvrages paléontologiques, ni de matériaux comparatifs, il m'a été difficile de les déterminer. À la suite de cela j'ai envoyé au Prof. Steinmann les moulages en plâtre de quêlques-unes de mes Posidonomya, en le priant de bien vouloir me communiquer son opinion sur ces fossiles.

Avant de nous arrêter à la réponse du Prof. Steinmann, le quel je remercie cordialement pour l'amabilité avec laquelle il a accueilli ma demande, je trouve utile de mentionner ici quelques renseignements concernant les Posidonomya jurassiques recueillies dans les limites de la Russie.

En 1868 l'académicien Eichwald dans sa Lethaea Rossica (V. II, p. 478 — 479) a décrit deux Posidonomya; *Pos. ornati*, Quenst. (Jura. Pl. 67, fig. 27) et *Pos. Parkinsoni*, Quenst. (Jura, Pl. 67, fig. 28); il a signalé que le premier fossile se rencontrait fréquemment dans le terrain jurassique de Popilani en Lithuanie avec *l'Amm.* (*Cosmoceras*) *Castor* (*Rein.*), et le second, Pos. Parkinsoni, Qu., dans la même localité ainsi que près de Konopisco en Pologne.—C'est grâce à l'amabilité de M-r Karakasch qui, au cabinet géologique de l'Université de S.-Pétersbourg me montra les Posidonomya des collections d'Eichwald et de M. Stukenberg, que j'ai eu l'occasion de me convaincre, que la *Pos. ornati*, Qu., décrite par Eichwald, et le fossile, figuré par le Prof. Stukenberg sous le nom de *Pos. Bronni*, étaient des espèces trés rapprochées l'une de l'autre.

---

[1]) Id. Pl. V, fig. 8—9.

[2]) 1881. „Zur Kenntniss der Jura- und Kreideformation von Caracoles (Bolivia)".

En 1882 le Prof. Gourow (à Charkow)[1] a signalé dans une argile bleue plastique de dustrict de Liwny du gouvernement d'Orel (Kriwzow Plot) la présence de *Posidonomya Bronni*, Voltz. et l'a déterminée comme fossile caractéristique pour le Liasique. En même temps il en a donné un dessin et se rapporta aux figures de Goldfuss (Petrefacta Germaniae, Pl. 113, f. 7) et de Gottsche (Beiträge z. Geolog. und Paleont. d. Argent. Republick, 1878, II, S. Pl. 8, fig. 8). Il est à regretter que le Prof. Gourow n'ait pas décrit sa Posidonomya, aussi devons-nous nous contenter de son dessin, bien qu'il ne montre pas à la partie postérieure de la coquille le sillon particulier à la Aulacomya Bronni, Voltz. L'indication du Prof. Gourow de la figure donnée par Gottsche ne peut être considérée comme trop heureuse, car un an déjà avant l'apparition de l'ouvrage du Prof. Gourow le Prof. Steinmann[2] avait publié que Gottsche arriva à l'opinion, que la Posidonomya de Caracoles, décrite par lui, n'est pas identique avec la Pos. Bronni, Voltz.; en même temps M-r Steinmann énonça la supposition, que le fossile de Gottsche pourait bien appartenir au groupe de la Pos. ornati, Qu. Après avoir indiqué les figures de Goldfuss et Gottsche le Prof. Gourow trouva que sa découverte correspond à la découverte de *Pos. Bronni*, faite par M-r Stukenberg près de Balaclava (Megalò-Yalò) dans les schistes liasiques. Mais, actuellement, il est prouvé que ces schistes sont plus jeunes que le Liasique. Par conséquent, pour reconnaître l'âge liasique de la Posidonomya, recueillie par le Prof. Gourow au district de Liwny, il faudrait en trouver des preuves d'une importance plus grande que celles présentées par ce savant.

En 1883, le Prof. Lahusen[3] a décrit une petite Posidonomya des dépôts du Callovien moyen du gouvernement de Riasan (Tschulkovo et Swistovo) et l'a déterminée comme *Pos. ornati*, Qu.

En 1892, le Prof. Uhlig, dans son ouvrage sur les fossiles jurassiques du Caucase[4], a décrit une nouvelle espèce de Posidonomya: *Pos. daghestanica* (Uhl.). D'après l'auteur ce fossille a, à la partie postérieure, un sillon faiblement exprimé, qui cependant n'intérompe pas les côtes. M-r Uhlig considère la Pos. daghestanica comme une forme très rapprochée de la *Pos. Bronni* du Liasique supérieur, mais en même temps fait observer que le gisement de la première se trouve dans le Dogger inférieur et moyen.

---

[1] 1882. „Къ Геологіи Екатеринославской и Харьковской губерній". Page 252, Pl. 8, fig. 4.

[2] 1881. „Zur Kent. d. Jura- und Kreideform. v. Caracoles". Page 258.

[3] 1883. „Die Fauna der Jurassischen Bildungen des Riasanschen Gouvernement". Page 25, Pl. II, fig. 8.

[4] 1892. „Ueber die von H. Abich im Kaukasus gesammelten Jurafossilien". Page 23, Pl. 4, fig. 5.

Dans le même ouvrage, le Prof. Uhlig mentionne la présence de *Pos. alpina*, Gras [1]) au Caucase et pour la synonymie de cette espèce indique l'ouvrage de Kilian (Mission d'Andalousie).

Les renseignement ci-mentionnés sur les Posidonomya montrent que ce fossile n'est pas rare dans les depôts jurassiques de la Russie. Or, la lettre [2]) que j'ai reçue du Prof. Steinmann est d'une grande importance pour l'étude des couches du Jura russe. Aussi je me permets d'extraire de cette lettre la partie concernant la question sur l'âge des Posidonomya de Megàlo-Yalò.

„Die Posidonomyen, welche Sie in Schichten vom Alter des „Bathonien und Callovien der Krim gesammelt haben und von „denen Sie mir Gypsabgüsse übersandt haben, stimmen durchaus „mit denjenigen Formen überein, welche in den gleichen geologi-„schen Niveau weit verbreitet vorkommen, so wie im baltischen „Jura, im Norddeutschen Jura (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. „Bd. XIII, 1861, p. 143 — *Pos. Buchi*), im süddeutschen Jura „(Quenstedt, Jura, p. 501, t. 67, f. 27—*Pos. ornati*), im alpi-„nen Jura [Ostalpen, Westalpen, Sicilien—*Pos. alpina*] (Zeitschr. „d. deutsch. geolog. Ges. 1863, p. 200; Journ. d. Conchyliologie. „Bd. 24, 1876, p. 254; Annales des sciences géol. vol. 19, 1886, „Kilian, p. 83), im Jura von Südamerica (Neues Jahrb. f. Miner „etc., Beilageb. I, p. 256—*Pos. ornati*).

„Nach eingehender Untersuchung und Vergleichung der Vorkom-„mnisse von verschidenen Gegenden bin ich zu der Ueberzeugung „gelangt, dass alle diese Formen über *einen* Namen zusammen-„gefasst werden müssen. Der älteste Name ist aber *Pos. Buchi*, „*Röm.* Man kann vielleicht versuchen Varietäten abzuscheiden, „obgleich auch dieses nicht leicht ist.

„Die von Ihnen gesammelten Formen stimmen aufs vollständigste „überein mit den von Quenstedt als *Pos. ornati* und von mir als „*Pos. c. f. ornati* beschriebenen und abgebildeten, weniger gut „mit der sehr grobrippigen Varietät, wie sie (als *P. alpina*) in „den Alpen so häufig ist".

---

[1]) Id. Page 24.

[2]) Du 9 Fevrier 1894.

Après avoir attiré l'attention du lecteur sur cette citation, il ne me reste plus qu'à le prier de jeter un coup d'oeil sur la planche représentant la

Posidonomya Buchi, Roemer,

trouvée par moi à Megàlo-Yalò.

Le 27 Avril 1894. Moscou.

Explication de la planche.

Fig. 1—8. *Posidonomya Buchi*, Roemer. Megàlò-Yalò près de la ville Balaclava en Crimée. Schistes calloviens et bathoniens. Collection du cabinet géologique de l'Université de Moscou.

Über russische Zoocecidien und deren Erzeuger.

Von

Ew. H. Rübsaamen.

(Mit 6 Taf.).

Über russische Zoocecidien ist bisher sehr wenig bekannt geworden. Ausser den Arbeiten von Lindeman liegen, soviel ich weiss, nur einige kurze Bemerkungen über diesen Gegenstand vor; so z. B. in dem Dipteren-Verzeichniss von Boris Fedtschenko (Entom. Nachrichten, Berlin, 1891, Jahrg. XVII, p. 178 und 179).

Um so dankenswerter ist es, dass Frau Olga Fedtschenko und ihr Sohn, Herr Boris Fedtschenko in Moskau auf ihren Sammelreisen in den verschiedenen Teilen Russlands auch diesen interessanten und oft so wunderbaren Gebilden ihre Aufmerksamkeit gewidmet haben. Dieses Bemühen ist durch sehr erfreuliche Resultate belohnt worden, befinden sich unter den 120 gesammelten Gallen doch 20, bisher unbekannt gebliebene und 24 neue Substrate. In Anbetracht des grossen Prozentsatzes neuer Cecidien steht zu erwarten, dass wir, bei fortgesetztem Forschen, Mitteilungen über recht viel neue Cecidien aus Russland erwarten können. Aber auch das Auffinden längst bekannter Gallen in den verschiedenen Gegenden Russlands ist in Bezug auf die geographische Verbreitung dieser Gebilde von grossem Interesse.

Die Sammler hatten die grosse Freundlichkeit, mir die Bearbeitung des von ihnen zusammengetragenen Materiales zu überlassen, wofür ich an dieser Stelle meinen Dank ausspreche.

Ich habe in der nachfolgenden Arbeit die schon bekannten Gallen ausführlicher besprochen, als für den Kenner dieser Gebilde notwendig erscheinen mag. Ich wollte jedoch nicht nur für die Gallenkundigen schreiben, für welche schliesslich die Namen der betreffenden Cecidozoen genügen würden; ich wollte also nicht nur einen Beitrag zur geographischen Verbreitung dieser Gebilde liefern; es lag vielmehr in meiner Absicht, in Russland für das Stugdium der Gallen neue Freunde zu werben. Eine kurze Bezeichnunder betreffenden Deformationen oder gar nur die Angabe des Namens der Erzeuger, möchte aber wenig geeignet sein, andere zum Studium der Gallen anzuregen. In Deutschland und Oesterreich finden wir bereits eine ganze Reihe eifriger Cecidiologen und auch in Italien ist wie es scheint durch das Vorgehen des Herrn Prof. Massalongo in Ferrara das Interesse für Gallbildungen ein lebhafteres geworden; hoffentlich erwacht dasselbe auch recht bald in Russland.

Für denjenigen, der sich mit dem Studium oder dem Sammeln der Cecidien zu beschäftigen gedenkt, ist die von Dr. D. von Schlechtendal herausgegebene Zusammenstellung deutscher Zoocecidien [1]) ein unentbehrliches Hilfsmittel: Eine kurze Zusammenstellung der allgemeinen Gesichtspunkte findet sich in dem von Dr. K. Eckstein herausgegebenen Werkchen: „Pflanzengallen und Gallentiere“ [2]) aus welchem ich nachfolgend die Kapitelüberschriften wiedergebe: 1) Einleitung (Begriff Galle und die Arten der Gallen. 2) Die gallenerzeugenden Tiere. 3) Die Reizwirkung des Tieres auf die Pflanze als Ursache der Gallenbildung. 4) Der anatomische Bau und die physiologische Entwicklung der Gallen. 5) Über die Gesamtzahl, Verteilung und geographische Verbreitung der Gallen. 6) Die Bewohner der Gallen. 7) Feigeninsekten. 8) Nutzen und Schaden der Gallen.

Dem Anfänger möchte diese Arbeit jedoch nur unter gleichzeitiger Benutzung der von Schlechtendal'schen Kritik [3]) zu empfehlen sein. Wer sich für die Zucht der Insekten aus Gallen interessiert, findet eine kurze Anleitung hierzu in meiner kleinen Arbeit; „Über die Zucht und das Praeparieren von Gallmücken“ [1]. Was daselbst über die Zucht von Cecidomyiden gesagt ist, gilt meist auch von anderen Gallenbildnern.

---

[1]) Die Gallbildungen (Zoocecidien) der deutschen Gefässpflanzen. Eine Anleitung zur Bestimmung derselben von Dr. D. H. R. von Schlechtendal. Aus dem Jahresbericht des Vereins für Naturkunde zu Zwickau für das Jahr 1890 besonders abgedruckt. Zwickau, 1891, Verlag von R. Zückler. Nachtrag I ebenda 1891. Nachtrag II wird, wie mir der Herr Verfasser mittheilt, in Kürze erscheinen.

[2]) Leipzig 1891, Verlag von R. Freese.

[3]) Bemerkungen zu *Dr. Eckstein's* „Pflanzengallen und Gallentieren“ mit Bezug auf Dr. Simroth's Besprechung im 64. Bd. dieser Zeitschrift. (Zeitschr. für Naturw., Halle, LXV, p. 89—97).

In der nachfolgenden Arbeit habe ich Mitteilungen über die einschlägige Litteratur nur gemacht, soweit dieselben im Laufe der Besprechung wünschenswert schienen. Dass für eingehendere Studien das Vertrautsein mit der gesamten, sehr umfangreichen Gallenlitteratur notwendig ist, versteht sich von selbst. Auch ich bin mit Dr. D. von Schlechtendal (Zoocecidien p. 3) der Ansicht, dass, sobald nur das Interesse für die Cecidien erwacht ist, sich Mittel und Wege finden lassen, weiter in das Studium einzudringen. Where a will is, there is a way! Ich selbst bin gerne bereit, jedem Liebhaber das Studium der Gallen nach Kräften zu erleichtern, sei es durch Bestimmen zweifelhafter Cecidien, sei es durch Litteraturnachweise.

Die nachfolgend beschriebenen Gallen sind nach den Erzeugern geordnet. Innerhalb einer jeden Gruppe folgen die Pflanzen in alphabetischer Reihenfolge auf einander. Die Numerierung ist eine fortlaufende. Zum Schlusse gebe ich noch ein alphabetisches Verzeichnis sowohl der Substrate als auch der Cecidozoen, die in dieser Arbeit Erwähnung gefunden haben. Neue Gallen sind mit einem vorgesetzten * bezeichnet, neue Substrate mit einem †.

Ew. H. Rübsaamen.

Berlin, im Februar 1895.
(N., Triftstr. 2. I).

---

[1] Entom. Nachrichten, Berlin 1891, Jahrg. XVII, p. 353—359.

I. Helminthocecidien.

Ferulago galbanifera C. Koch.

* 1. Die Galle besteht in einer Deformation der Blattzipfelchen und Stielchen. Sie erreicht in der Regel nur eine Länge von 3—4 mm., sei es nun, dass das ganze Zipfelchen durch die Älchen zu einem fast stielrunden, 1—2 mm. Durchmesser haltenden Klümpchen deformiert wird, sei es, dass sich die Missbildung nur auf die Basis des Blättchens erstreckt. Gewöhnlich ist mit dieser Verdickung eine unregelmässige Verkrümmung der Fiederchen verbunden und die graugrüne Normalfarbe des Blattes verwandelt sich an den befallenen Stellen meist in ein schmutziges Gelbgrün. Seltener befindet sich die Deformation nur an der Spitze eines Zipfelchens, dieses in eine kleine Keule verwandelnd, oder sie sitzt in der Mitte eines Fiederchens, wodurch letzteres ein spindelförmiges Aussehen erhält. In den beiden letzt erwähnten Fällen ist die deformierte Stelle selten über 1 mm. lang.

An dem einzigen vorliegenden Blatte sind die Zipfelchen der beiden untersten Fiedern 1. Ordnung viel stärker von den Anguilluliden befallen, als die obern; letztere weisen hingegen häufigere Deformation der Stielchen auf. Durch die Einwirkung der Älchen wird das Gewebe sehr gelockert und in den stark erweiterten Intercellularräumen leben die Anguillulen in ungeheuer grosser Anzahl.

Die Deformation wurde bei *Kisslowodsk* im nördlichen *Kaukasus* gefunden. 10. Juni 1894.

Phleum Boehmeri Wib.

2. Galle von Tylenchus phalaridis (Steinb.) Taf. XIII, Fig. 6. Der Fruchtknoten ist in ein flaschenartiges Gebilde von 0,75—

1,25 mm. Länge umgewandelt; nach *Massalongo* [1]) leben in diesem Fruchtknoten die Älchen in Anzahl. *Frank* [2]) giebt an, dass in ihm das Elternpaar und ausserdem bald Eier, bald Junge enthalten seien, ich selbst habe in den von mir untersuchten russischen Gallen nur zwei spiralförmig gerollte, verhältnissmässig grosse Tiere gefunden, von denen das kleinere wohl das Männchen ist. Die Färbung des deformierten Fruchtknotens variiert zwischen gelblichrot und dunkel purpurbraun. Die Spelzen erreichen eine Länge von 5—7 mm., überragen also die nicht deformierten bedeutend, wodurch die Deformation ziemlich auffallend wird. Die Farbe dieser verlängerten Spelzen ist ein helles Gelbgrün.

Bald sind in einer Rispe fast alle, bald nur einige Blüten deformiert. In ersterem Falle erinnern, wie bereits *Massalongo* in der unten angegebenen Arbeit ganz richtig bemerkt, die deformierten Blüten an die viviparen Ährchen gewisser Gräser (*Poa bulbosa*).

Fundort: *Kobi, Central Kaukasus*, bei 7000′ Höhe. 29. Juni 1894.

II. **Phytoptocecidien.**

Acer campestre L.

3. Galle von Phytoptus macrorhynchus Nal. [3]). Taf. XV, Fig. 6. In diesen Gallen lebt inquilinisch nach Nalepa auch noch eine andere Milbenart: Phyllocoptes aceris Nal. [4]). Es ist dies dieselbe Deformation, welche von Bremi mit dem Namen Cephaloneon myriadeum belegt wurde. Die Galle besteht in einer Ausstülpung des Blattes nach oben; sie ist von carminroter Farbe, von fast kugeliger Gestalt und in der Regel aussen glatt; doch finden sich ausser diesen glatten Gallen auf demselben Blatte auch solche, die ziemlich dicht behaart sind, besonders an ihrer Basis. Nach

---

[1]) *C. Massalongo* sagt: Le anguillule in grande numero stanno nell'interno dell'ovario di tali fiori mostruosi, il quale ipertrofizzandosi degenera in un corpo conforma di fiala o di fuso. Cf. Intorno al cecidio di *Phleum Boehmeri* Wib., causato dal Tylenchus phalaridis. (Bollettino della Società botanica italiana 1894, p. 42 u. 43).

[2]) *Frank*: Die *Krankheiten der Pflanzen*, Breslau, 1880, p. 665.

[3]) *Thomas*: *Über Phytoptus* Duj. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Halle, 1869. Bd. 33, p. 335.

[4]) *Nalepa*: „Beiträge zur Kenntnis der Phyllocoptiden". Nova Acta d. K. Leop. Carol. Deutsch. Akad. d. Naturf., Halle 1894, p. 314.

Thomas [1]) erreichen diese Gallen höchstens einen Durchmesser von 2 mm.; *Frank* [2]) will sogar solche von 3 mm. Durchmesser gesehen haben. Von den mir vorliegenden Exemplaren aus Russland erreichen nur einige die Hälfte der von Thomas angegebenen Maximal Grösse. Der auf der unteren Blattseite liegende Eingang zur Galle ist von feinen gekrümmten Härchen verdeckt. Auch das Innere der Galle ist mit solchen, nicht verdickten, einzelligen, stark gekrümmten Härchen vollständig ausgefüllt.

Die Cecidien sind in grosser Menge auf der Lamina zerstreut.

Fundort: *Bachtschissarai, Krim.* 10. Juni 1893.

Acer Trautvetteri Medw.

† 4. Kleine gelbrote Haarrasen auf der untern Blattseite (Taf. XV, Fig. 11), denen unregelmässige grüngelb gefärbte Buckel auf der Oberseite des Blattes entsprechen. Die Rasen treten unabhängig von den Rippen auf der Blattfläche auf und bestehen aus stark gekrümmten, cylindrischen, an der Spitze kaum verdickten, einzelligen Haaren. Hinsichtlich der Form der Haare entspricht die Deformation dem Erineum acerinum wohl am meisten. Ob eine der an Ahorn lebenden bisher beschriebenen Gallmilben (Phytoptus machrochelus Nal.?) Erzeuger dieser Deformation ist, muss vorläufig dahin gestellt bleiben.

Die Galle wurde gesammelt bei 7500′ über dem Meere am Gletscher *Dewdorak* im *Kaukasus* am 26. Juni 1894.

Alhagi camelorum L.

*5. Blatt- und Knospen-Deformation. Die Knospen werden zu weissgrauen, 1—3 mm. grossen, und aus verdickten Blättchen bestehenden Klumpen deformiert. Gewöhnlich erleiden die Internodien eine starke Verkürzung, wodurch dann die deformierten Knospen in kleine Köpfchen zusammengedrängt an der Spitze des Zweiges stehen, oft überragt von einigen längern, nach oben zusammengefaltenen, beiderseits stark behaarten Blättern. Diese Haare unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Form nicht von denen der normalen Blätter. Sie sind einzellig spitz zulaufend, grade oder mit einer einfachen Krümmung; bald erscheint die dem Blatte anliegende Seite des Haares oder die entgegengesetzte platt, nie scheint das Haar aber stielrund zu sein; zuweilen erscheinen die beiden scharfen Seiten schwach und unregelmässig gezackt. An dem einen der mir vorliegenden Exemplare ist die Spitze des Haupttriebes durch Einwirkung der Milben vollständig verkümmert. Sie wird überragt von den rosettenartig um sie gruppierten dornartigen Zweigen, von denen einige ebenfalls dicht mit weissen Haaren besetzt sind, während die Zweige für gewöhnlich fast glatt sind.

---

[1]) Über die Abweichungen in Gestalt und Grösse vergl. *Thomas: Beiträge zur Kenntnis der in den Alpen vorkommenden Phytoptocecidien.* Mitteilungen des Bot. Ver. für Gesammtthüringen. Bd. IV, p. 22 u. f.

[2]) *Frank: Pflanzenkrankheiten*, p. 687.

Ich habe in diesen Deformationen nur sehr wenige Milben aufzufinden vermocht; dennoch kann wohl kein Zweifel darüber walten, dass sie von Phytopten hervorgerufen werden.

Die Galle wurde beim Dorfe *Tarki* am westlichen Ufer des *Kaspischen Meeres*, nahe bei *Petrowsk* gefunden. 21. Juni 1894.

Alnus glutinosa L.

6. Galle von Phytoptus laevis Nal [1]. (Taf. XV, Fig. 23). Es ist die mit dem Namen Cephaloneon pustulatum Bremi bezeichenete Deformation. Es sind kleine, bis 2 mm. grosse, glatte rot-Ausstülpungen der Blattspreite nach oben, die an ihrer Basis stets eingeschnürt sind. Der an der untern Blattseite liegende sehr enge Eingang ist etwas wulstig vortretend und meist unbehaart, seltener mit feinen Härchen besetzt [2]. Die Gallen befinden sich an den mir vorliegenden Zweigen nur an den mittleren und unteren Blättern, während die oberen, oder das oberste stets frei von diesen Gallen sind [3]. Die inneren Wände der Galle sind mit einigen einzelligen kurzen Trichomen besetzt.

Die Galle wurde am 22. Juli 1894 bei *Borschom* in *Transkaukasien* gesammelt.

7. Galle von Phytoptus alnicola Cn. [4] (=Ph. nalepai

---

[1] *Nalepa*: *Neue Gallmilben*, Nova Acta 1891, p. 383.

[2] *Hieronymus* (*Beiträge zur Kenntnis der europäischen Zoocecidien und Verbreitung derselben.* 68. Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breslau, 1890, № 31) bezeichnet den Eingang als mit krausem kahlem Wall umgeben.

[3] Über die Stellung der Blattgallen an den Holzgewächsen vergl. *Dr. Fr. Thomas*: *Beiträge zur Kenntnis der Milbengallen und der Gallmilben.* Giebels Zeitschr. für die ges. Naturw. Bd. 42 Halle, 1873, pp. 513—517.

[4] *Canestrini*, Prospetto dell' Acarofauna italiana, Parte 5, Padova 1892.

Fockeu [1]. Die Deformation besteht ebenfalls im einer Blattausstülpung nach oben; dieselbe befindet sich aber nur an der Mittelrippe in den Nervenwinkeln. Von der vorhergehenden Deformation unterscheidet sich diese, ausser durch ihre Stellung am Blatte, dadurch, dass sie an ihrer Basis nicht eingeschnürt und ihre auf der untern Blattseite liegende Öffnung ziemlich weit ist, durch dichten gelbroten Haarfilz jedoch verdeckt wird. Die an dem Galleingang stehenden Haare sind spitzzulaufend, die Haare im Innern der Galle stumpf [2]. Die mir vorliegenden Gallen dieser Art aus Russland befinden sich an denselben Zweigen wie die vorhergehenden, jedoch nicht an denselben Blättern, sondern an den an der Spitze des Triebes stehenden. Übrigens wurden beide Deformationen auch nicht selten schon an ein und demselben Blatte aufgefunden [3].

Fundort: *Borschom*, *Transkaukasien.*

Alnus incana Willd.

8. Die Galle von Phytoptus laevis Nal. (cf. № 5) kommt auch auf dieser Erlenart vor. Sie wurde von diesem Substrate zuerst von Thomas [4] und später von Fr. Löw [5] beschrieben. Seit dem ist sie öfter auf dieser Pflanze aufgefunden worden. Fundort: *Treparewo* im Gouvernement *Moskau.*

Alyssum hirsutum M. B.

9. Galle von Phytoptus longior Nal. [6]. Es ist eine Deformation der Blüten (Vergrünung) wie sie von andern Cruciferen bereits seit längerer Zeit bekannt ist, z. B. an *Capsella bursa pastoris* Mönch.; *Camelina sativa* Ctz.; *Lepidium draba* L. cf. № 23; *Sisymbrium sophia* L.) Wie die Vergrünungen der vorstehend verzeichneten Pflanzen alle auf denselben Erzeuger zurückzuführen sind [7], so wird auch diese an *Alyssum*, wie mir Herr Prof. Dr.

---

[1] *Fockeu: Notes sur les Acarocécidies*, II, in Revue Biologique du Nord de la France T. 3, 3, 1890—1891.

[2] Cf. *Thomas* l. c. 1869, p 337, № 12.

[3] Cf. *Fr. Löw*, *Beiträge zur Kenntnis der Milbengallen.* Verhandl. zool. bot. Ges. Wien, 1873, p. 5.

[4] Cf. *Thomas* l. c. 1869, p. 333, № 6.

[5] Cf. *Fr. Löw.* Verh. zool. bot. Ges. Wien, 1878, p. 131.

[6] Nalepa, Nova Acta 1891, p. 371.

[7] *Nalepa*, Katalog der bisher beschriebenen Gallmilben, ihrer Gallen und Nährpflanzen. Zool. Jahrb. herausgegeb. v. Spengel. VII. Bd. Abteil. f. Systematik, Jena.

A. Nalepa in Wien, dem ich einen Stengel mit deformierten Blüten zur Untersuchung einsandte, brieflich mitteilte, von Ph. longior verursacht.

An den mir vorliegenden Exemplaren von der Halbinsel Krim sind die Blüten in weissbehaarte 3—5 mm. Durchmesser haltende Knöpfchen umgewandelt. Blüten-, Staub- und Fruchtblätter sind als solche in der Regel nicht mehr zu unterscheiden, da sie meist alle in kleine, verdickte, stark behaarte grüne Blättchen verbildet sind. Fast keine einzige Blüte eines Blütenstandes ist intact geblieben; die Stengel sind aber nicht verkürzt, die Blüten stehen daher nicht gedrängt [1].

Fundort: ***Baidara*, *Krim*.** 28. Juni 1893.

Eine ganz ähnliche Deformation befindet sich an einer andern *Alyssum—Art* aus *Transkaukasien.* An beiden Exemplaren sind hier die Blüten an der Spitze des Stengels in ein Köpfchen zusammengedrängt. An dem einen Stücke befinden sich unterhalb dieses Köpfchens 3 Stielchen mit wohl entwickelten Früchten.

Die zuletzt erwähnte Deformation wurde am 8. Juli 1894 am *Goktschai See* in *Transkaukasien* aufgefunden.

Asperula galioides M. v. Bieberst.

10. Es sind dieselben Deformationen wie sie von Dr. D. von Schlechtendal bereits erwähnt worden sind [2] und wie sie an Galium Arten schon vorher beobachtet wurden [3]. An Galium werden diese Gallen von Phytoptus galiobius Cn. [4] hervorgebracht.

Die Deformationen wurden von Thomas, Fr. Löw und von v. Schlechtendal in den unten angegebenen Arbeiten abgebildet. Die Gallen stellen teils missbildete Blütenknospen vor, teils sind sie aus den zusammengewachsenen Blättern eines Quirls entstanden. Ihre Gestalt ist eiförmig bis kugelig; die Knospengallen lassen an ihrer Spitze oft noch deutlich die Blattzipfel erkennen; sie sind aussen meist glatt, während die Blattquirlgallen faltig oder gerunzelt sind. Die Blütengallen, in deren Innerem sich die stark deformierten Staub- und Fruchtblätter befinden, haben einen Durchmesser von höchstens 3 mm., während die Blattquirlgallen bedeutend grösser werden (7—8 mm.).

---

[1] Cf. Dr. D. v. Schlechtendal über Berteroa incana DC. Jahresb. d. Vereins für Naturk. Zwickau 1883, p. 9.

[2] Cf. Zeitschr. f. Naturw. Halle, LXI, 1888, p. 105.

[3] Cf. *Thomas*, Nova Acta, 1876, p. 259 № 2. *Fr. Löw.* Verh. zool. bot. Ges., Wien, 1878, p. 135. *v. Schlechtendal* l. c. Zwickau 1882, p. 18.

[4] *Canestrini*, *Intorno a due nuove specie di Phyt.*, Atti del R. Jst. Ven. 1891, 7, 2, p. 984.

Die beiden mir vorliegenden Pflänzchen wurden am 19. Juni 1893 in der Nähe von *Ssewastopol*, Krim, gefunden.

Campanula bononiensis L.

11. Zweigsucht und Vergrünung der Blüten Ähnliche Deformationen an *Campanula rapunculoides* L. und *Campanula rotundifolia* L. werden, nach Nalepa, von Phytoptus Schmardai Nal. [1]) hervorgebracht.

Statt der Blüten befinden sich an den Stengeln kleine Zweige mit dicht gedrängt stehenden kleinen blattartigen Gebilden. Normale Blüten finden sich nur an der Stengelspitze. Die Deformation zeigt keine abnorme Behaarung.

Fundort: *Skela*, *Krim*, 30. Juli 1893.

Campanula glomerata L.

12. Die Deformation ist der vorhergehenden sehr ähnlich, doch stehen die blattartigen Gebilde, die hier viel grösser sind (bis 12 mm. lang gegen 5 mm. bei der vorhergehenden Galle [2]), an der Spitze des Stengels und bilden hier einen Knäul von fast 25 mm. Durchmesser.

Das einzige mir vorliegende Exemplar wurde am 15. August 1893 bei *Darjino*, District *Swenigorod*, Gouvernement *Moskau*, gesammelt.

Carpinus duinensis Scop.

Taf. XV, Fig. 24.

*13. Es sind kleine weissgelbe Knötchen, welche auf beiden Blattseiten ziemlich gleichstark hervortreten. Über die Verteilung der Gallen auf die einzelnen Blätter lässt das vorliegende Material keinen bestimmten Schluss zu doch scheinen im allgemeinen die untern Blätter eines Triebes stärker inficiert zu sein als die oberen. Auf den untern Blättern finden sich bis 180 Gallen, die fast nur auf der Blattspreite zwischen den Rippen stehen. Die Öffnung befindet sich blattunterseits; sie ist rundlich, oft unregelmässig eingerissen und schon bei Lupenvergrösserung deutlich wahrnehmbar. Nach unten sind die Gallen meist etwas zugespitzt, in manchen Fällen etwas schief, hornartig. Von einer Einsenkung in das Blatt, wie *Thomas* [1]) dies z. B. für die Knötchen der Birkenblätter und das Cephaloneon hypocrateriforme erwähnt, ist hier keine Rede. Das Äussere der Gallen zeigt keinerlei abnorme Behaarung, auch der Galleneingang ist nicht durch Haare verschlossen. Im Innern ist die Galle durchaus kahl. Die Wandung der Galle ist nicht auffallend verdickt, doch ist sie in der Nähe der untern Öffnung am stärksten und zeigt hier zuweilen kurze dicke Fortsätze, die in die Höhlung der Galle hineinragen. Während die Gallen meist getrennt auf dem Blatte auftreten, stehen sie doch auch zuweilen so nahe bei einander, dass ihre Wandungen miteinander verwachsen (cf. fig. 24). Auf denselben Blättern finden sich kleine Ausstülpungen nach oben, welche auf der untern Blattseite aber noch keinerlei Verdickung erkennen lassen, vielmehr nach unten weit offen stehen. Der kleine Buckel auf der obern Blattseite zeigt noch keine Entfärbung. Ich halte diese Deformation für das Jugendstadium der zuerst beschriebenen Galle, deren Längsdurchmesser wenig mehr als 1 mm. beträgt.

---

[1]) Nalepa: Beiträge z. System. der Phytopten, Sitzungsbericht d. k. Akad. d. Wissensch. Wien 1889, p. 147.

[2]) Die Masse beziehen sich auf die grössten der in Rede stehenden Blattschüppchen.

Fundort: *Tiberti*, *Krim*, 8. Juni 1893.

Chondrilla juncea L.

14. Durch Phytoptus chondrillae Cn. [2]) hervorgebrachte Blütenvergrünung und Verbänderung der Zweige. Zu den auf Compositen lebenden Phytopten bemerkt Nalepa [3]), dass diese Arten wegen ihrer grossen Ähnlichkeit untereinander eine sichere Unterscheidung bis jetzt nicht zuliessen. Die Galle wurde zuerst von *Hieronymus* [4]) beschrieben. Durch Einwirkung der Milben werden die Blütenköpfchen in der Weise deformiert, dass an ihrer Stelle kleine Zweige mit dicht gedrängten schuppenartigen Blättern stehen. An manchen Stellen, vorzugsweise dort, wo er Zweige entsendet, ist der Stengel bandartig verbreitert.

Fundort: Quelle des *Karassu*, *Halbinsel Krim*, 24. Juli 1893.

---

[1]) *Thomas*, Nova Acta 1876, p. 268 und Zeitschr. f. ges. Naturw., Halle 1869, p. 331.

[2]) *Canestrini*, *Ricerche intorno ai fitoptidi*, Padova 1890.

[3]) *Katalog* l. c. p. 326. Anm. 32.

[4]) *Beiträge* l. c. pag. 19. № 76.

Coronilla montana Scop.

† 15. Die Fiederblättchen sind an beiden Seiten nach oben gerollt, oft gekrümmt und unregelmässig gedreht. Eine ähnliche Deformation ist an *Coronilla varia* bekannt [1]). Dieselbe wird von Phytoptus coronillae Cn. et Mass. [2]) erzeugt. Möglicherweise ist dieselbe Milbenart auch die Erzeugerin der Missbildung an *Coronilla montana.*

Die Galle wurde am 26. Juli 1893 am *Katscha* in der *Krim* gesammelt.

Echinops spec.

* 16. Blattausstülpungen nach oben (Taf. XI, Fig. 1 u. 2). Dieselben sind unregelmässig über die Blattfläche zerstreut und verursachen da, wo sie gehäuft auftreten, eine Krümmung des Blattes; stehen sie nahe am Rande, so ist das Blatt hier meist nach aussen etwas verbreitert. Die spinnwebartige Behaarung der Blattoberseite verdichtet sich auf der Galle zu einem dichten weissen, filzigen Überzuge, der die eigentliche Form der Ausstülpung nicht mehr erkennen lässt. Sie erscheint durch ihn als ein mehr oder weniger halbkugeliges Gebilde von 3—7 mm. Durchmesser. Ein Längsschnitt durch die Galle lässt aber erkennen, dass die Ausstülpung in Wirklichkeit ganz unregelmässig, oft gedreht und mit kleinen Aussackungen versehen ist. Die Gallenwand ist wenig verdickt; das Jnnere der Ausstülpung ist mit weisser Wolle dicht ausgefüllt. Milben habe ich in den Gallen nur in geringer Anzahl beobachtet. Die Gallen stehen an der untern Blatthälfte dichter als an der oberen.

Fundort: *Elenowka* am *Goktschai-See* in *Transkaukasien.*

Fagus silvatica L.

17. Galle von Phytoptus stenaspis Nal. [3]). Die Deformation, welcher *Bremi* den Namen *Legnon circumscriptum* bei-

---

[1]) Cf. *Fr. Löw,* Verh. z. b. G. 1881, p. 3. *Thomas* l. c. Bot. Ver. IV, p. 26. v. Schlechtendal: Zwickau, 1887, p. 106. *Massalongo*, Bollettino, 1893, pag. 335.

[2]) *Canestrini* et *Massalongo*, Bollettino della Società Veneto-Trentina di Scienze Naturali. Tomo V, № 3.

[3]) Nalepa, Gen. u. Spec. in Denkschrift etc. vom Jahre 1891.

legte, besteht in einer engen, sehr festen Umrollung des Blattrandes. Es ist eins der am weitesten verbreiteten Cecidien.

Fundort: *Borshom*, *Transkaukasien.* 22. Juli 1894.

Fragaria vesca L.

18. Galle von Phyllocoptes setiger Nal. [1]. (Taf. XV, Fig. 20). Die Galle wurde von *Thomas* [2] und später auch von *Fr. Löw* ausführlich beschrieben. Nach *Löw* und Hieronymus kommt sie auch auf *Fragaria collina* Ehrh. vor und von letzt genannter Pflanzenart beschrieb Nalepa die Milbe.

Es sind kleine bis 1,5 mm. grosse, gelbrot gefärbte Ausstülpungen des Blattes nach oben. Der sehr kleine Eingang zur Gallen-Höhlung befindet sich auf der untern Blattseite. Er ist mit einem ziemlich weit vorstehenden, wulstigen, schön carminrot gefärbten Walle umgeben und durch feine Härchen verdeckt. Die Höhlung der Galle ist kahl, die obere Seite der Galle ist ebenfalls weiss behaart, doch stehen die Haare nicht dicht wie am Galleneingang.

Fundort: *Bachtschissarai*, Krim, 10 Juni 1893.

Fraxinus excelsior L.

19. Galle von Phytoptus fraxinicola Nal. [3]. (Taf. XV, Fig. 19). Es sind die bekannten Blattknötchen, welche auf der obern Blattseite halbkugelig, auf der untern in der Regel in Form eines schiefen Hörnchens vorragen. Zuweilen ist die Hervorragung auf der untern Seite schwach gewölbt, wie von mir auf Taf. XV Fig. 19 dargestellt. Möglich, dass diese Gallform ein noch nicht voll entwickeltes Cecidium darstellt [4]. Die Galle ist innen und aussen stets unbehaart, doch gehen von der innern Gallwandung zahlreiche fleischige Fortsätze aus. In seinen Beiträgen etc. l. c. 1890, № 100 schreibt *Hieronymus* der oben genannten Phytoptusart die sogenannten Klunkern der Esche zu. Erzeuger dieser Deformation ist jedoch Phytoptus fraxini Nal.

---

[1] Nova Acta, Halle 1894, p. 311.

[2] l. c. 1869, p. 334.

[3] Zur Systematik der Phytoptiden, Sitzungbericht d. K. Akad. d. Wiss.. Wien 1890, p. 48.

[4] Cf. *Thomas.* Nova Acta 1876, p. 369, № 11.

Galium verum L.

20. Galle von Phytoptus galiobius Cn. Vergl. № 10. *Asperula galioides M. v. Bieberst.* Von Galium liegen nur Blattquirlgallen vor.

Fundort: *Wladicaucas* im nördlichen *Kaukasus*. 23.VI.1894.

Hieracium spec.

21. Blütenvergrünung (Taf. XV, Fig. 4). Diese Deformation wurde zuerst von *Fr. Löw* an *Hieracium praealtum* W. et G. beschrieben [1]; später wurde dieselbe Deformation auch von *Thomas* [2]) an *Hieracium florentinum* erwähnt. An *H. praealtum* wurde die Missbildung bei *Wien*, an *H. florentinum* an der Rhone bei *Saillon* im *Wallis* gefunden. *Massalongo* [3]) erwähnt sie aus der Umgegend von *Tregnago* bei *Verona*.

Sämtliche Blütenteile sind in schmale, bandartige, in der Mitte etwas verdickte Blätter umgewandelt, die an ihrer Spitze stark eingekrümmt und auf ihrer Rückseite reichlich mit Drüsenhaaren besetzt sind. Die äusseren dieser Blätter sind am längsten. Fast sämtliche Köpfchen des Blütenstandes sind deformiert. Diese, wie es scheint, ziemlich seltene Deformation wurde bei *Treparewo*, Gouvernement *Moskau*, gefunden.

Juglans regia L.

22. Galle von Phytoptus tristriatus Nal. [4]). (Taf. XV, Fig. 7). Es sind die bekannten Blattknötchen, welche von *Bremi* als *Cephaloneon bifrons* bezeichnet wurden. Diese schon oft erwähnte Deformation wurde von Prof. Dr. *Fr. Thomas*, dessen Arbeiten sich, wie bekannt, durch grosse Gründlichkeit auszeichnen, in vorzüglicher Weise beschrieben. Ich gebe nachfolgend die von ihm gegebene Beschreibung, soweit dieselbe hier in Betracht kommt, wörtlich wieder [5]). „Die *Juglans*-Knötchen bestehen nicht aus schwammig gelockertem Parenchym wie die Pomaceen-Pocken.

---

[1]) Cf. Verh. zool. bot. Ges. Wien, 1883, p. 131.

[2]) Bot. Ver. etc. IV, p. 45.

[3]) *Massalongo*, l. c. 1893, p. 487.

[4]) Zur Syst. d. Gallmilben l. c. p. 51.

[5]) Cf. Bot. Ver f. Gesamtthüringen. Bd. IV, p. 50 № 64.

Die in enormer Individuenzahl vorhandenen Gallmilben der Juglans-Knötchen (ich schätze sie auf 140 in einem Cecidium!) [1] leben in einer grossen zentralen, durch Auseinanderweichen des Parenchyms entstandenen, daher unregelmässig und nicht glattwandig begrenzten Höhlung, die nur hier und da durch kleine Ausbuchtungen in das sie um- und abschliessende Gewebe eindringt; die Gallmilben von Sorbus, Pirus, Centaurea leben hingegen in den kommunizierenden zahlreichen Zwischenräumen des schwammartig aufgelockerten Parenchyms. Das Gewebe, welches die relativ feste Wandung der Juglans-Knoten bildet, ist lückenlos und aus mehr-weniger isodiametrischen Zellen gebildet.

Diese Verschiedenheit des anatomischen Baues hat auch zur Folge, dass die Juglans-Knoten bei durchfallendem Lichte nicht wie die echten Pocken dunkler erscheinen, als die umgebende Spreite, sondern dass sie mindestens an ihrem Rande heller und dass die kleineren Knötchen sogar durchscheinend (nicht selten in schön feuerroter Farbe) gefunden werden. Das lakunöse Parenchym der echten Pomaceen-Pocke wirkt auf den durchdringenden Lichtstrahl in erhöhtem Grade schwächend infolge des vielfachen Wechsels der in optischer Beziehung so sehr differenten Medien der Zellen und der lufterfüllten Zwischenräume. Die echten Pocken lassen in ihrer Stellung auf dem Blatte keine Bevorzugung der Nähe der Blattnerven wahrnehmen. Die *Juglans*-Knötchen stehen häufig an den Nerven gereiht, besonders an denen zweiter und dritter Ordnung. Es kommt sogar nicht selten vor, dass ein solcher Fibrovasalstrang mit anhängender Parenchymschicht balkenähnlich die Mitte der Zentralhöhle durchsetzt“.

Das mir vorliegende Blatt wurde bei *Tiberti* auf der Halbinsel *Krim* gefunden. 9. Juni 1893.

Lepidium draba L.

23. Phytoptus longior Nal. [2]. Blütenvergrünung. Die Blüten sind zu geknäult stehenden blattartigen Organen umgewandelt. Während an einem Exemplar einige Blüten zur vollen Fruchtentwicklung gekommen sind, sind an den übrigen sämtliche Blüten einer Pflanze deformiert, doch ist auch hier der Grad der Defor-

---

[1] Auch *Fr. Löw* spricht von dem grossen Milbenreichtum dieser Gallen. Die von mir untersuchten Knötchen aus Russland zeigten im Innern jedoch nur einige wenige Phytopten.

[2] Cf. *Alyssum.*

mation nicht bei allen Blüten gleich stark; denn während bei der grösseren Anzahl der deformierten Blüten die Missbildung aus gleichartig behaarten Blättchen besteht, sind bei andern noch deutlich die nicht behaarten Kelchblätter zu erkennen. Die Laubblätter sind an den mir vorliegenden Stücken nicht in die Deformation mit einbezogen.

Sämtliche Exemplare wurden im Juni 1893 auf der Halbinsel *Krim* gefunden und zwar am *Ssiwasch* (faules Meer) und bei *Ssewastopol.*

Lonicera xylosteum L.

24. Galle von Phytoptus xylostei Cn. [1] (Taf. XV, Fig. 27). Es sind krauswellige Umrollungen des Blattrandes, wie sie zuerst von *Thomas* ausführlich beschrieben wurden [2]. Die Deformation befindet sich meist an der Blattbasis, erstreckt sich, zuweilen mit Unterbrechung, gewöhnlich bis etwas über die Blattmitte, nie aber bis zur Spitze des Blattes. Im Querschnitte erscheint die Missbildung an dem von mir untersuchten Materiale als eine doppelte Biegung nach oben und nach unten (Taf. XV, Fig. 27). Die Verdikkung ist gering; die Farbe der Rolle ist blassgrün.

Das mir vorliegende Material wurde bei *Nikulskoje* im Gouvernement *Wladimir* gesammelt.

Pistacia mutica Fisch. et Mey.

† 25. Schmale Umrollung des Blattrandes nach oben, ohne abnorme Haarbildung (Taf. XV, Fig. 28). Das Blatt ist an der deformierten Stelle nur schwach verdickt; die durch die Umrollung gebildete Höhlung ist ziemlich enge. Ich habe nur wenige Milben in derselben aufzufinden vermocht. Während an einem Blatte die Deformation dadurch auffälliger wird, dass sich die befallenen Blätter etwas kahnartig nach oben krümmen, ist sie an den andern nur wenig auffallend.

Auch *Hieronymus* [3] erwähnt eine durch Milben veranlasste Randrollung an Pistacia lentiscus L. aus dem Herbar von *Prof. Dr. P. Magnus* in *Berlin*. Dieselben wurden von *Magnus* in Italien (*Monte Casino* und *Capri*) und Frankreich (*Antibes*) gesammelt. Die mir vorliegenden Cecidien stammen aus der Umgegend von *Ssewastopol*, Krim (19. Juni 1893).

---

[1] *Canestrini*, Prospetto dell'Acarofauna italiana. Parte V, pag. 613, Padova 1892.

[2] Nova Acta 1876, p. 277.

[3] *Hieronymus*, Beiträge № 166.

Populus tremula L.

26. Galle von Phytoptus populi *Nal.* [1]) Es ist eine Deformation der Knospen. Sämmtliche Teile derselben verwandeln sich in fleischige, höckerige, meist teilweise mit einander verwachsene Klümpchen von rötlicher Farbe. Während Exemplare, die ich selbst bei Berlin in der Jungfernheide sammelte, die von Fr. Löw angegebene starke Behaarung tragen, sind diejenigen aus Russland nur spärlich behaart.

Diese Zweige tragen keine einzige normale Knospe; an der Zweigspitze stehen sie meist dichtgedrängt und bilden ein Köpfchen. Eine ausführliche Beschreibung dieser Deformation giebt Dr. Fr. Löw [2]).

Das in Rede stehende Material wurde am 25. April 1893 bei *Kossino* in der Nähe von *Moskau* gesammelt. Es sind also jedenfalls überwinterte Gallen.

27. Galle von Phyllocoptes populi Nal. [3]) (Taf. XV, Fig. 3). Es ist das sogenannte *Erineum populinum Pers.*, ein krümeliger, weisser, später rotbraun werdender Überzug in vertieften Stellen der Blattunterseite; auf der obern Blattseite erscheint die Deformation meist als schwacher Buckel. Der krümelige Überzug besteht aus unregelmässig keuligen, oft verwachsenen Emergenzen. Die Milben leben in den Hohlräumen zwischen diesen Emergenzen; ausser der oben angeführten Art wurden von Nalepa auch noch andere in dieser Deformation aufgefunden.

Herr Boris *Fedtschenko* sammelte die Galle 1888 bei *Treparewo,* am 18. Aug. 1892 bei *Darjino,* und im verflossenen Jahre bei Beresina im Kreise Sserpuchoff, sämtlich im Gouvernement *Moskau.*

Prunus padus L.

28. Galle von Phytoptus padi Nal. [4]) (Taf. XV, Fig. 34). Diese schon seit langer Zeit bekannte Deformation (*Ceratoneon attenuatum* Bremi) besteht in einer Ausstülpung der Blattfläche nach

---

[1]) Zur System. d. Phyt. l. c. 1890, p. 44.

[2]) Verh. zool. bot. Ges., Wien, 1878, p. 136—139.

[3]) Anzeig. d. Akad. d. Wissensch. Wien. 1891, p. 162 und Canestrini, Prospetto dell' Acarof. p. 687. Ferner: *Nalepa*, Nova Acta 1894, p. 300.

[4]) Zur System. d. Phyt. Sitzungsbericht 1890, p. 55.

oben. Seltener (an dem mir vorliegenden Materiale ist dies nicht der Fall!) verursacht die Milbe auch eigentümliche Deformationen an Blattstielen und Zweigen [1]. Die gelbgrünen bis roten beutelförmigen Ausstülpungen sind in ihrer äussern Form sehr verschieden; bald sind es einfache, lang gestreckte grade Säcke, bald sind dieselben stark gekrümmt, seltener zeigt die Oberfläche der Galle mehrere Aussackungen. Aussen ist die Deformation glatt oder doch nur schwach behaart; im Innern ist sie mit Haaren besetzt, die aber nahe der Gallenöffnung dichter stehen und den Eingang der Galle teilweise schliessen.

Das Cecidium wurde am 14. Mai 1887 bei *Treparewo*, Gouvernement *Moskau*, gefunden.

Prunus spinosa L.

29. Galle von Phytoptus padi Nal. [1] (Taf. XV Fig. 22). Die von Bremi mit *Ceratoneon molle* bezeichnete Galle wird nach Nalepa von derselben Milbenart erzeugt wie das vorhererwähnte *Ceratoneon attenuatum*.

Es sind ebenfalls Ausstülpungen nach oben, meist von schön rotgelber Farbe, aber nicht von langgestreckter, sonder von mehr kugeliger Gestalt. Aussen sind die Gallen fein weiss behaart, innen hingegen kahl, nur der auf der untern Blattseite liegende Eingang ist reichlich mit einzelligen spitzen Haaren besetzt, jedoch nicht, wie bei der folgenden Galle, mit einem Mündungswalle umgeben.

Fundort: *Baidara*, *Krim*, 27. Juni 1893.

30. Galle von Phytoptus similis Nal. [2] (Taf. XV, Fig. 21). (*Ceratoneon hypocrateriforme* Bremi). Es sind ebenfalls Blattausstülpungen, doch liegt bei ihnen die Mündung in der Regel blattoberseits, seltener auf der untern Blattseite. Eine dieser Gallen mit dem Eingang auf der Blattunterseite stellt fig. 21 auf Taf. XV, im Durchschnitt vor. Aussen sind diese Cecidien ebenfalls, doch schwacher behaart; auch bei ihnen ist der spaltförmige Eingang dicht mit spitzen einzelligen Haaren besetzt; aber im Gegensatze zu der vorher erwähnten Deformation, ist dieser Eingang hier mit einem wulstigen Walle umgeben und die innere Höhlung ist mit ebenfalls einzelligen, doch breiteren und stumpfen Haaren ausgekleidet. Während auch Fälle vorkommen, in welchen die

---

[1] Cf. Frank, die Krankheiten der Pflanzen p. 685.

[2] Zur System. d. Phytopten, 1890, p. 53.

die Galle unmittelbar umgebende Blattspreite nach oben oder unten gezogen wird, je nachdem die Mündung der Galle unten oder oben liegt, wodurch die Galle wie in das Blatt eingesenkt aussieht [1], ist bei vielen der in Rede stehenden Gallen von dieser Einsenkung nichts zu bemerken. Die Deformation ist meist grösser als die vorhergehende und, da die Ausstülpung nach unten am häufigsten vorkommt, und der Einwirkung der Sonne weniger ausgesetzt ist als jene, meist nicht rot, sondern bleichgrün.

Die mir aus Russland vorliegenden Gallen befinden sich mit den vorigen an denselben Zweigen und sogar an denselben Blättern. Sie stehen der Spitze des Blattes meist näher als die Gallen von Phytoptus padi, bevorzugen aber, wie dies von anderer Seite angegeben wird und wie es auch an Schlehenzweigen, die ich selbst in *Weidenau* in *Westfalen* und andern Orten sammelte, der Fall ist, nicht den Blattrand, sondern sind unregelmässig über die Blattfläche verbreitet.

Fundort wie vorher.

Psephellus dealbatus W.

†31. Blattpocken. (Taf. XV, Fig. 2). Ähnliche Deformationen wurden bereits auf andern *Compositen* gefunden, zuerst von Prof. Dr. *Fr. Thomas* an Centaurea scabiosa L. [2]) dann von Dr. *Fr. Löw* an *Centaurea jacea* [3]) von Dr. D. v. Schlechtendal an *C. paniculata* [4]) und neuerdings werden sie von Massalongo für Centaurea amara [5]) erwähnt. Die Gallmilbe aus den Pocken an Centaurea jacea wurde von Nalepa als Phytoptus centaureae [6]) beschrieben und die Vermutung ausgesprochen, dass dieselbe Milbe auch die Pocken auf den Blättern von Centaurea scabiosa erzeuge. Diese Vermutung gewinnt an Wahrscheinlichkeit durch eine Mitteilung v. Schlechtendal's, laut derer es dem Genannten gelungen ist, die Deformation auch auf Centaurea calcitrapa L. zu übertragen [7]). Es ist daher anzunehmen, dass bei

---

[1]) Cf. *Thomas* l. c. 1869, p. 331.

[2]) Nova Acta 1876, p. 265, Vergl. auch Trail: Scottisch Naturalist 1890, p. 229 (für Schottland.).

[3]) l. c. 1878 p. 132.

[4]) Zwickau, 1868. Bd. LXI, p. 106.

[5]) Bollettino della Società botanica italiana 1893, p. 486.

[6]) Genera und Species der Familie Phytoptida. Denkschriften der K. Akademie der Wissenschaften, 1891 p. 870.

[7]) Zoocecidien p. 108. Anm.

der nahen Verwandtschaft der Pflanzen, die Deformation auf dem vorliegenden Substrate ebenfalls von Phytoptus centaureae erzeugt wird. Die Galle besteht in einer Anschwellung des Mesophylls. Während die Deformation meist auf beiden Blattseiten ziemlich gleich stark hervortritt, kommen doch auch nicht selten Fälle vor, in denen dem Buckel auf der obern Blattseite eine leichte Vertiefung auf der untern Blattseite entspricht. Das Innere der Galle besteht aus unregelmässig verzweigten, fadenartigig gereihten Zellen. Die einzelnen Fäden werden getrennt durch Lufträume. Abweichend von den an Centaurea-Arten vorliegenden Beobachtungen scheint sich der Galleneingang hier regelmässig blattunterseits zu befinden.

Während die kleineren Pocken ziemlich kreisrund sind und in der Blattfläche einen Durchmesser von ungefähr 2 mm. haben, sind die grösseren mehr länglichrund und erreichen eine Länge bis zu 10 mm. Möglicherweise bestehen aber letzere aus mehreren zusammengeflossenen Gallen. Die Farbe der Pocken ist ein bleiches Gelbgrün, doch ist die Umgebung der Verdickung nicht selten rot. Auf der Unterseite sind die Gallen stets, auf der Oberseite meist abnorm behaart. Die Haare scheinen von den normalen nicht abzuweichen; es sind teils einfache, fädliche Gebilde, welche stark hin und hergekrümmt sind, teils sind es Emergenzen, die an ihrer Basis aus mehreren hintereinanderliegenden Zellen bestehen und an ihrer Spitze in einen viel dünneren fädlichen, gekrümmten, einzelligen Fortsatz auslaufen. Auf einem Fiederblättchen befinden sich zuweilen bis 20 kleinere Pocken, während in andern Fällen die halbe Breite eines Fiederblättchens von einer einzigen Pocke ausgefüllt wird. Im Innern der Deformation sind die Gefässbündelstränge meist deutlich nachweisbar.

Die beiden vorliegenden Stücke wurden am 7. Juni bei *Kisslowodsk* im nördlichen *Kaukasus* gefunden.

Rubus saxatilis L.

32. Galle von Phytoptus silvicola Cn. [1]). (Taf. XV, Fig. 15 und 16). Diese Deformation, welche ebenfalls in einer Blattausstülpung besteht, ist bereits aus verschiedenen Gegenden Euro-

---

[1]) *Canestrini, Prospetto dell' Acarofauna.* Descrizione preliminare di nuove specie, p. 722 vergl. ferner: Nalepa, Catalog etc. pag. 325, Anm. 20.

pa's bekannt. So erwähnt sie Thomas z. B. für die Schweiz [1], Fr. Löw für Norwegen [2] und Massalongo [3] für Italien.

In Russland wurde die Deformation bereits im Jahre 1868 von Frau Olga Fedtschenko bei Russino, Gouvernement Moskau gesammelt. Die Galle Taf. XV, Fig. 15 und 16 hat ihren Eingang blattunterseits, tritt an beiden Blattseiten vor, ist von gelbgrüner Farbe und aussen spärlich behaart. Die Gallenwandung ist nicht abnorm verdickt, und entsendet in die Höhlung mehrere keulige Emergenzen, die an der Spitze behaart sind. Die Cecidien sind unregelmässig über die Blattfläche verteilt.

Salix acutifolia L.

† 33. Vergrünung der Blüten. Es liegen zwei deformierte Kätzchen vor. Während die Kätzchenform im allgemeinen erhalten bleibt, verwandeln sich die einzelnen Blüten in kleine Blätter, die an der Spitze sehr kurzer Stielchen dicht gedrängt um die gemeinsame Spindel gruppiert sind. Die äussersten dieser Blättchen einer deformierten Blüte sind 7—10 mm lang und zeigen mehr oder weniger den Charakter eines Laubblattes, während die nach innen zu stehenden verdickte kleine Klümpchen vorstellen und in ihrer Form zuweilen an ein Staubblatt erinnern. Die vorher erwähnten grossen Blätter des einen Kätzchens sind an ihrer Basis meist ziemlich stark erweitert; der schmälere Teil, welcher ungefähr $^2/_3$ des Blattes ausmacht, ist kaum 1 mm. breit; jedes dieser Blätter ist von beiden Seiten nach oben gerollt, so dass es einen kleinen Schlauch darstellt. Dieses Kätzchen, welches in seiner Mitte eine starke Krümmung aufweist, ist 55 mm. lang bei einer ungefähren Breite von 10 mm. Das andere Kätzchen erreicht nur eine Länge von 20 mm. und bildet, da es circa 15 mm. breit ist, ein längliches Köpfchen. Die grossen Blättchen dieses Kätzchens besitzen in viel höherem Grade den Charakter eines Laubblattes, als die des grösseren Kätzchens. Bei einer Länge von 10 mm. erreichen sie eine Breite von 4 mm. und zeigen zum Teil deutlich Mittel und Seitenrippen. Auch diese Deformation ist schon länger bekannt. So wird sie z. B. von *Thomas* [4], *Hieronymus* [5] und *Schlechtendal* [6] erwähnt und letzterer giebt

---

[1] Ber. d. St. Gallischen naturw. Ges. 1870—1871, p. 342 –345.

[2] Verh. zool. bot. Ges. Wien 1888, p. 541.

[3] Nuovo Giornale Botanico Italiano, Vol. XXIII, 1891, pag. 481 № 32.

[4] l. c. Halle 1877, p. 45 № 3.

[5] Beiträge etc. l. c. 1890, p. 39. № 208 u. a.

[6] l. c. Zwickau, 1882, p. 31. Taf. III fig. 1.

auch eine Abbildung eines deformierten weiblichen Kätzchens. In den sogenannten *Wirrzöpfen* an Salix alba L. fand Nalepa [1]) eine Anzahl verschiedenartiger Gallmilben: Phytoptus triradiatus *Nal.*, Phyllocoptes parvus *Nal.*, Trimerus salicobius *Nal.*, Phyllocoptes magnirostris *Nal.* und Anthocoptes salicis *Nal.*

Salix alba L.

34. Kleine, weissgrau behaarte, auf beiden Seiten des Blattes vorragende Gallen. (cf. Taf. XV. Fig. 14). Über Milbengallen an den Blättern von Salix-Arten liegen bereits eine ganze Reihe Mitteilungen vor [2]). Eine gute, übersichtliche Zusammenstellung dieser Gallen (besonders der Ausstülpungen, welche man als Cephaloneon, Knötchen etc. bezeichnet), die allerdings nur unter Benutzung sehr reichlichen Vergleichungsmaterials möglich ist, wäre wünschenswert. Die Missbildungen dieser Art liessen sich vielleicht nach folgenden morphologischen Merkmalen ordnen:

1) Galle auf beiden Seiten oder nur auf einer Seite des Blattes vorragend.

2) Inneres der Galle glatt oder mit verschieden geformten Emergenzen besetzt.

Durch Verbindung dieser Merkmale würden dann folgende 4 Gruppen zu bilden sein:

1 Gruppe: Galle auf beiden Blattseiten vorragend; Inneres der Galle glatt.
2 Gruppe: Galle auf beiden Blattseiten vorragend; Inneres der Galle mit unregelmässig gestalteten Auswüchsen.
3 Gruppe: Galle nur auf einer Blattseite vorragend; Inneres der Galle glatt.
4 Gruppe: Galle nur auf einer Blattseite vorragend. Inneres der Galle mit unregelmässig gestalteten Auswüchsen.

Vertreter der dritten Gruppe habe ich bisher nicht kennen gelernt. Die Gestalt der innern Auswüchse, die Form der Galle (ob warzen-, horn-, beutelförmig etc.) würden weitere Unterscheidungsmerkmale abgeben. Es wäre sehr wünschenswert, wenn diese Weidengallen in Bezug auf Milben recht bald gründlich untersucht würden. In einer diesbezüglichen Arbeit müsste aber die

---

[1]) Catalog, pag. 284 № 28 und Wien, Denkschrift 1892, p. 539.

[2]) So z. B. von *Thomas*, *Fr. Löw*, v. *Schlechtendal* u. a.

Art der Deformation genau angegeben werden, da nur auf diese Weise festgestellt werden kann, inwieweit die Verschiedenartigkeit der Gallen von der Verschiedenartigkeit der Milben oder Substrate bedingt wird und inwieweit Übergänge von der einen Gallenform in die andere dem Zusammenwirken mehrerer Milbenarten zuzuschreiben sind.

Die vorliegende Milbengalle an Salix alba (cf. Taf. XV, Fig. 14) gehört in die erste Gruppe. Sie ist beiderseits ziemlich stark behaart und ihre Wandung, besonders in der Umgebung der auf der untern Blattseite liegenden Mündung, stark verdickt. Ähnliche Deformationen kenne ich aus *Weidenan* in *Westfalen* an Salix aurita (cf. Taf. XV, Fig. 12).

Die vorliegende Deformation wurde am 27. Juli 1893 am *Katscha* in der *Krim* gefunden.

Salix caprea L.

35. Blattgallen aus der IV. Gruppe (cf. Taf. XV, Fig. 13). Die Galle besteht in einer beutelförmigen Ausstülpung des Blattes nach oben. Sie ist einige mm. lang, rotbraun, mit schwach behaarter Oberfläche und stark behaartem Eingang auf der untern Blattseite. An ihrer Basis ist die Ausstülpung meist etwas eingeschnürt. Im Innern zeigt die Galle zahlreiche, unregelmässig gebildete Emergenzen, die aber untereinander nicht verwachsen sind. Eine Blattgalle von demselben Substrate, welches Prof. *P. Magnus* bei Gastein sammelte, ist im Innern ähnlich gestaltet, ragt aber auch auf der untern Blattseite vor (cf. Taf. XV, Fig. 18) und würde demnach in die II. Gruppe gehören.

Herr *Boris Fedtschenko* sammelte die oben beschriebene Deformation am 30. August 1893 beim Dorfe *Nikulskoje* im Gouvernement *Wladimir*.

Solanum dulcamara L.

36. Galle von Phytoptus cladophthirus Nal. [1]). Die Deformation, welche an den vorliegenden Stücken in einer Vergrünung der Blüten besteht, wurde zuerst von Prof. Dr. *Fr. Thomas* beschrieben [2]). Fast sämtliche Blüten eines Blütenstandes sind in weiss behaarte, etwas gerollte schmale Blättchen verwandelt. An

---

[1]) *Nalepa*: Denkschrift d. K. Akad. d. Wissensch, Wien 1882, p. 526.

[2]) Halle, l. c. 1877, p. 381.

dem vorhandenen Materiale sind nur einige Blüten zur Fruchtentwicklung gekommen.

Fundort: Halbinsel *Krim*, Quelle des *Karassu*. 24. Juli 1893.

Sorbus torminalis Ehrh.

37. Galle von Phytoptus pyri Nal. [1]. (Taf. XV, Fig. 30). Blattpocken. Nach *Nalepa* [2] werden die Pocken an *Pirus communis*, *Sorbus aucuparia*, *Sorbus aria* und *Cydonia vulgaris* alle durch oben genannte Milbenart hervorgebracht und Phyt. sorbi Cn. [3], Phyt. arianus Cn. [4] und Phyt. orientalis *Fockeu* [5] sind keine selbständige Arten.

Es ist daher wohl mit ziemlicher Gewissheit anzunehmen, dass auch die Pocken an *Sorbus torminalis* von Phytoptus pyri erzeugt werden. Hinsichtlich ihres Baues ist bei dieser Deformation auf das bei Psephellus dealbatus (cf. № 31) Gesagte zu verweisen. Das vorliegende Material ist zu dürftig um ein Urteil über die Verteilung der Gallen auf die einzelnen Blätter zu ermöglichen. Die Pocken sind viel kleiner als bei Psephellus und unregelmässig über die Blattfläche zerstreut. Der meist deutlich sichtbare Eingang befindet sich auf der unteren Blattseite.

Fundort: *Baidara*, Halbinsel *Krim*. 25. Juni 1893.

Spiraea crenifolia C. A. Mey.

*38. Galle von Phytoptus spiraeae Nal. [6]. Es ist eine Deformation der Blütenknospen, welche ich auf Taf. XIV, Fig. 4 und 5 darzustellen versucht habe.

Die Knospen öffnen sich nicht, werden zu 6—9 mm. langen und 2,5—4 mm. dicken, spindelförmigen Gebilden, deren Spitze oft etwas umgebogen ist. Die Fructificationsorgane sind vollständig verkümmert. Die innere Wandung der Galle ist dicht mit unregelmässig gebildeten, meist verzweigten Emergenzen besetzt, zwischen denen die Milben in grosser Anzahl leben. Ich habe das vorhandene Material mit Bewilligung des Herrn *B. Fedtschenko* an Herrn Professor Dr. *A. Nalepa* in Wien zur Untersuchung eingesandt und es war demselben möglich, den Erzeuger dieser Deformation als eine neue Art zu beschreiben.

---

[1] Zur Syst. d. Gallm. Sitzungsb. 1890, p. 50.

[2] Cf. Katalog, Jena, p. 325. Anm. 16 und 17.

[3] *Canestrini*, Ricerche intorno ai Fitoptidi, Padova 1890, p. 16.

[4] Ibid. p. 20.

[5] *Fockeu*, Étude sur quelques galles de Syrie, in Rev. Biol. du Nord. de la France 1892, p. 156.

[6] Anzeiger d. K. Akad. d. Wiss. Wien, 1893, № XII, p. 105 und K. Akad. d. W. Wien, 1895, p. 635. Taf. III, Fig. 7 und 8. Diese Abhandlung erschien während der Drucklegung meiner Arbeit.

Fast in jeder dieser Knospen leben zwischen den Milben auch Gallmückenlarven, die sich jedenfalls von den Milben nähren. Die Larven gehören dem grossen Genus Diplosis *H. Loew* [1]), von dem kürzlich Herr *J. J. Kieffer* in Bitsch die Gattungen Eudiplosis, Stictodiplosis und Lestodiplosis [2]) und ich selbst das Genus Monarthropalpus [3]) m. abzweigte [4]).

Die hier in Rede stehende Larve gehört einer besonderen Gruppe an, die sich von allen andern Diplosis-Larven durch die beiden langen gegliederten Fortsätze des Analsegmentes unterscheidet. Diese Larvenform wurde zuerst von mir in den Körbchen von *Artemisia camphorata*, welche Pflanze mir Herr Prof. *C. Massalongo* aus *Ferrara* gesandt hatte, entdeckt und in meiner Arbeit über Gallmückenlarven [5]) erwähnt. Meine dort ausgesprochene Vermutung, dass diese Larven wahrscheinlich zoophag seien, ist durch spätere Entdeckungen, die ich an den Blättern von *Viburnum lantana* und *Vitis vinifera*, welche letztere mit dem *Erineum vitis* bedeckt waren, machte, zur Gewissheit geworden. An diesen Blättern fand ich Larven von Cecidomyiden, die ganz ähnlich waren, denen von Artemisia camphorata und den hier in Rede stehenden von Spiraea crenifolia, und ich konnte deutlich beobachten, dass sie sich von Phytopten ernährten. Ich habe einige dieser Larven zur Verwandlung gebracht; sie gehören, wie gesagt, dem Genus Diplosis *H. Löw* an. Genaueres über diese sowie andere zoophage Diplosis-Larven hoffe ich demnächst in einer andern Arbeit bringen zu können [6]). Meine Beobachtungen in Bezug auf acarivore Cecidomyiden-Larven reichen zurück bis zum Jahre 1893.

---

[1]) Programm, 1850.

[2]) Bulletin des Séances de la Société entomologique de France. Paris, 1894, p. XXVIII.

[3]) Die Gallmücken des Königl. Museums für Naturkunde zu Berlin, in Berl. Entom. Zeitschr. 1892, p. 381.

[4]) Während der Drucklegung dieser Arbeit sind von mir und andern noch mehr Gattungen vom Genus Diplosis abgezweigt worden.

[5]) Über Gallmückenlarven, ibid. 1891, II. Heft, p. 384.

[6]) Diesbezügliche Arbeiten sind mittlerweile erschienen.

Cf. *Rübsaamen*: 1) Über Cecidomyiden Wiener Ent. Zeit., 1895, p. 181—193. (Arthrocnodax vitis Rübs. und A. incanus (Rübs.).

2) Cecidomyidenstudien, Entom. Nachrichten, Berlin 1895, p. 177—194 (Bremia etc.).

Herr *J. J. Kieffer* in Bitsch hat dann ebenfalls im verflossenen Jahre solche Larven beobachtet und darüber berichtet. Ausser diesen Milbenfressern giebt es auch noch Gallmückenlarven, die sich von *Aphiden* nähren [1]) und im Jahre 1890 entdeckte ich solche, welche andere Gallmückenlarven aussaugen [2]). Zu den Milbenfressern möchten wohl alle Gallmückenlarven gehören, die bisher in Milbengallen beobachtet worden sind. Alle zoophagen (und mycophagen) [3]). Larven zeichnen sich durch die Bildung des Analsegmentes und des Kopfes aus. Bei vielen, besonders solchen, welche auf Erineum leben, ist ausserdem das 2 Segment stark verlängert.

Auf Taf. XVI, Fig. 11 habe ich das Analsegment der Larve aus *Spiraea crenifolia* darzustellen versucht, in Fig. 13 die vordern Segmente (Seitenansicht in beiden Figuren).

Fundort: Dorf *Makarowo* im Gouvernement *Ufa*. 22. Juni 1892.

Teucrium chamaedrys L.

39. Galle von Phyllocoptes teucrii Nal.[4]). (Taf. XV, Fig. 29). Deformation des Blattrandes. Sie erstreckt sich in der Regel nur auf einen oder mehrere Zähne des Blattes, nur die kleinen Blättchen der Seitentriebe sind meist, wenn sie überhaupt befallen wurden, ringsum deformiert. Die Missbildung, welche als Randausstülpung mit Haarbildung auf der innern Wandung bezeichnet wird, hat im Querschnitt das Aussehen einer Randrollung. Dieselbe ist schön gelb gefärbt und zeigt blattunterseits zahlreiche Emergenzen, welche dicht mit zugespitzen Haaren besetzt sind. Auf einigen Blättern zeigen sich ausser diesen Deformationen des Blattrandes auch Ausstülpungen auf der Blattfläche, dieselben sind ebenfalls gelb gefärbt und innen sowie an der Mündung reichlich behaart. Einige der kleinern Blätter in der Nähe der Triebspitze sind zu kleinen Knäueln zusammengekraust und zeigen auch blattoberseits eine sehr dichte weissgraue Behaarung, aber keine gelbe Entfärbung.

---

[1]) Über Gallmücken aus zoophagen Larven, Wiener Entom. Zeitung, X Jahrg. 1891, pag. 6–16 mit Tafel.

[2]) Kieffer gründete auf diese Arten seine Gattung Lestodiplosis l. c. p. XVIII.

[3]) Über Gallmücken aus mycophagen Larven cf. meine Mitteilungen: Entom. Nachrichten, Berlin 1889, Heft 24, p. 379—382.

[4]) Nova Acta 1894, p. 307.

Ausser dem Erzeuger fand Nalepa in diesen Gallen auch noch eine andere Gallmilbenart Anthocoptes octocinctus Nal. [2]).

Die Deformation wurde zuerst von *Vallot* beschrieben [3]). Später wurde sie auch in *Oestreich, Deutschland* und *Italien* gefunden.

Das mir vorliegende Material stammt aus der Nähe des Dorfes *Tarki* bei *Petrowsk*, am westlichen Ufer des *Kaspischen Meeres*. Es wurde daselbst am 21. Juni 1894 gesammelt.

Thymus serpyllum L.

40. Galle von Phytoptus Thomasi Nal. [3]).
Es ist die längst bekannte Deformation an der Triebspitze, welche aus einer Menge weisshaariger, zu einem Köpfchen vereinigter Blättchen besteht. Bei Beschreibung seiner Cecidomyia thymicola [4]) veröffentlicht *Kieffer* eine briefliche Mitteilung von Prof. Dr. *Fr. Thomas*, in welcher auf den Unterschied dieser Milbengalle und der von C. thymicola hervorgebrachten Triebspitzendeformation aufmerksam gemacht wurde. Auch unter den Milben in dieser Triebspitzengalle scheinen acarivore Cecidomyiden-Larven nicht selten zu sein. Schon *Winnertz* erwähnt das Vorkommen von Gallmückenlarven in diesen Gallen [5]) und ich selbst habe solche Larven in dem vorliegenden Materiale gefunden und aus Gallen, die ich bei Berlin sammelte auch die Mücken gezogen. Dieselben gehören dem Genus Lestodiplosis an.

Die in Rede stehende Missbildung wurde bei *Ssympheropol, Krim*, gesammelt. 5. Juni 1893.

Tilia parvifolia Ehrh.

41. Galle von Phytoptus tiliae Nal. [6]) (nec *Pagenstecher*!) Taf. XV, Fig. 33). Es sind die bekannten Nagelgallen der Linde (*Ceratoneon extensum Bremi*). Diese weit verbreitete und längst bekannte Galle hat eine gewisse Berühmtheit dadurch erreicht, dass sie vor allen andern zuerst als Milbengalle erkannt wurde [7]).

---

[1]) Ibid. pag. 318.

[2]) Vergl. hierüber *Thomas*, Halle 1877, p. 334 und 335.

[3]) Beitr. z. Syst. d. Phyt. Sitzungsb. etc. 1889, p. 135.

[4]) Verhandl. Zool. Bot. Ges. Wien, 1888, p. 103 u. 104.

[5]) Beitrag zu einer Monographie der Gallmücken, Linn. entom. VIII, 1853, p. 169 und 206.

[6]) Zur System. d. Gallmilben, Sitzungsb. etc. 1890, p. 46 und 47.

[7]) Vergl. hierüber *Thomas*, l. c. 1869, p. 315 u. f.

Es sind Blattausstülpungen nach oben, von spitzer Gestalt, bis zu 4 mm. Länge und meist von schöner roter Farbe. Ihre Wandung ist nahe der Basis meist am dicksten; das Innere ist mit einzelligen, hellen Haaren meist ziemlich dicht besetzt.

Das vorliegende Material wurde bei *Wladicaucas*, am 16. Juni 1894, am 18. Mai 1887 bei *Treparewo*, und 1892 bei *Kunzowo* (die beiden letztgenannten Orte im Gouvernement Moskau) gesammelt.

42. Galle von Phytoptus tetratrichus Nal. [1]) (Taf. XV, Fig. 5). Schmale Blattrandrollung nach unten. *Thomas* gab (l. c. 1869) eine Beschreibung dieser Deformation. *Frank* [2]) und *Hieronymus* [3]) erwähnen auch ähnliche Rollungen nach oben. Die Rolle ist etwas knorpelig verdickt und gelb entfärbt. Im Innern ist sie mit zahlreichen, einzelligen, hyalinen Haaren ausgefüllt. Bei *Bremi* führt diese Deformation den Namen *Legnon crispum.*

Fundort *Kunzowo*, Gouvernement *Moskau*, 18. Mai 1892.

Ulmus effusa Willd.

43. Kleine beutelförmige Blattausstülpungen von 1 — 2 mm. Durchmesser. (Taf. XV, Fig. 32). Erzeuger dieser Deformation möchte wohl Phytoptus brevipunctatus *Nal.* [4]) sein, doch fand Prof. Dr. A. Nalepa in diesen Gallen auch noch drei andere Milbenarten: Phytoptus multistriatus Nal., Anthocoptes heteroproctus Nal. und Anthocoptes galeatus Nal. [5]).

Die Galle (Taf. XV, Fig. 32) ist unmittelbar über dem Blatte stielartig eingeschnürt. Während die Wandung der blasenartigen Erweiterung sehr dünn ist, zeigt sich dieselbe an der stielartigen Einschnürung ziemlich stark verdickt. Das Jnnere der Galle ist kahl; der enge Eingang ist hingegen mit hyalinen Haaren besetzt, die auch die blattunterseits gelegene kleine Öffnung verdecken.

Dr. Franz Löw hat zuerst nachgewiesen, dass diese Deformation nur an *Ulmus effusa* [6]) vorkommt.

---

[1]) Nova Acta, 1891, p. 373.

[2]) Krankheiten der Pflanzen p. 690.

[3]) Beiträge l. c. p. 51 № 267.

[4]) Beiträge z. Syst., d. Phyt., Sitzungsb. 1889, p. 130 (hier ist irrtümlich *Alnus* für *Ulmus* angegeben).

[5]) Cf. Katalog etc. p. 286. № 35.

[6]) Verh. zool. bot. Ges., Wien; 1875, p. 630 und ibid. 1887, p. 36.

Die Galle liegt mir von 3 verschiedenen Fundorten aus dem Gouvernement *Moskau* vor: *Kunzowo* (24. Mai 1892), *Beresina* und *Sserpuchoff* (19. Mai 1894). Während die Blätter des Zweiges von *Kunzowo* nur einige Gallen aufweisen, sind die andern dicht mit diesen Deformationen besetzt. Die Gallen stehen um so dichter, je näher sie sich an der Zweigspitze befinden.

Veronica chamaedrys L.

*44. Vergrünung und Füllung der Blüten. Von andern *Veronica*-Arten sind schon länger Blütenvergrünungen bekannt, so z. B. von *Ver. officinalis* L., *Ver. saxatilis Jacq.* In den vergrünten Blüten von *V. officinalis* fand Nalepa den Phytoptus anceps *Nal.* [1], der auch zugleich als Erzeuger der abnormen weissen Behaarung auf den Blättern an der Triebspitze von *Veronica chamaedrys* L. angegeben wird. Von dieser Deformation, die ich hier bei *Berlin* öfter zu beobachten Gelegenheit hatte, zeigen die mir vorliegenden Exemplare von V. chamaedrys aus dem Kaukasus keine Spur. Es liegt daher die Vermutung sehr nahe, dass die Blütenvergrünung an V. chamaedrys nicht von Phyt. anceps Nal. verursacht wird.

Während bei einigen der in Rede stehenden Blüten nur eine Füllung derselben auf Kosten der Fructificationsorgane eingetreten ist, bei welcher die Blättchen ganz den Character von Blumenblättern bewahrt haben und beim Aufnehmen der Deformation jedenfalls wie niedliche, kleine blaue Röschen ausgesehen haben, ist bei andern Blüten vollständige Vergrünung sämmtlicher Blütenorgane vorhanden. Die Kelchblätter ähneln kleinen Laubblättchen; sie sind zum Teil ähnlich gekerbt wie jene, dann aber meist von rundlicher Gestalt. Zwischen diesen beiden extremen Formen finden sich Übergänge. Selten scheint eine Verkürzung der Blütenstiele einzutreten.

Die Deformation wurde am 5. Juni 1894 bei *Kisslowodsk* im nördlichen *Kaukasus* gefunden.

Viburnum lantana L.

45. Galle von Phytoptus viburni Nal. [2]. (Taf. XV, Fig. 25). Blattausstülpungen nach oben (Cephaloneon pubescens Bremi olim.).

---

[1] Phytoptus und Cecidophyes, Denkschrift, Wien, 1892, p. 528.

[2] Beiträge z. Syst. d. Phyt., Sitzungb., 1889, p. 138.

Die Gallen, welche 1 — 3 mm. Durchmesser halten, sind aussen dicht weissgrau behaart. Eben solche Haare befinden sich an dem auf der untern Blattseite liegenden ziemlich weiten Eingang zur Galle. Unmittelbar hinter dieser weiten Öffnung, die auch von Dr. Franz Löw erwähnt wird [1]), ist die Gallenwandung an den von mir untersuchten Gallen ungemein stark aber unregelmässig verdickt, so dass nur ein enger Gang zwischen diesen Verdickungen frei bleibt und die vorhererwähnte weite Öffnung gleichsam einen Vorhof bildet, der mit dem hintern Hohlraum der Galle durch den erwähnten schmalen Gang verbunden wird. Die Behaarung erstreckt sich nur auf diesen Vorhof und den schmalen Eingang, nicht auf den hintern Gallenraum.

Da fast nur einzelne mit dieser Deformation behaftete Blätter vorliegen, so lässt sich über Verteilung der Gallen auf die Blätter eines Zweiges nichts sagen. Eigentümlich ist es, dass an einem sehr reich mit dieser Galle besetzten Blatte die kleinen Beutel von oben wie abgefressen aussehen, während das Blatt sonst keinerlei Frafsstellen aufweist.

Auch in diesen Gallen fand ich öfter acarivore Cecidomyiden-Larven.

Fundort: *Skelà*, *Krim* (31. Juli 1893).

Vitis vinifera L.

46. Galle von Phytoptus vitis *Land.* [2]). Abnorme Haarbildung auf der unteren Seite der Blätter (*Phyllerium vitis Fries olim*). Die anfangs weissen, später rötlichen Haare bilden kleinere oder grössere Rasen an den Blättern, sind etwas bandförmig und untereinander stark verschlungen. Das vorliegende Blatt stammt aus dem Katscha-Thal nahe beim Dorfe *Tiberti* auf der Halbinslel *Krim*. 7. Juni 1894.

HEMIPTEROCECIDIEN.

I. Aphidengallen.

Carpinus duinensis Scop.

*47. Die Blätter sind durch Einwirkung der Blattläuse etwas nach oben zusammengelegt und im Wachstume gehemmt. An dem vorliegenden Zweige sind nur die der Spitze am nächsten stehenden Blätter von den Aphiden angegriffen. Die zerdrückten, wie es scheint noch nicht geschlechtsreifen Tiere, welche ich auffand, möchten dem Genus Aphis angehören.

---

[1]) Verh. zool. bot. Ges., Wien, 1874, pag. 507.

[2]) *Landois*: Eine Milbe (Phytoptus vitis Land.) als Ursache des Traubenmisswachses (Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. 14, 1864, p. 353). *Nalepa*: Zur System. d. Phyt., Sitzungsbericht, 1890, p. 57 und Catalog p. 293.

Die in getrocknetem Zustande sehr unscheinbare Deformation wurde am 22. Juni 1894 beim Dorte *Tarki* bei *Petrowsk* am *Kaspischen Meere* aufgefunden.

Pistacia mutica Fisch. et Mey.

*48. *Blattgalle.* An demselben Blatte, an welchen die unter № 25 beschriebene Milbengalle vorkommt, sowie an andern, die mit den Gallen von Pemphigus utricularius Pass. besetzt sind, kommt auch eine Deformation der Blattmittelrippe, die, nach den in ihr gefundenen Hautbälgen zu schliessen, ebenfalls von einer Pemphigus—Art erzeugt wird. Die Galle scheint ausschliesslich an der Spitze der Fiederblättchen vorzukommen [1]). Die Mittelrippe wird auf eine Länge von 5—10 mm. etwas nach unten ausgebaucht. Die spaltartige Öffnung dieser knorpeligen rötlichgefärbten Missbildung liegt blattoberseits und das Blatt ist an der befallenen Stelle meist etwas gedreht. Die Galle scheint ihre volle Reife erlangt zu haben, da ich nur Hautbälge in ihr aufzufinden vermochte. Nach Frank [2]) sind auch die sogenannten *Terpentin—Galläpfel* (*Carobe di Giuda*), welche von Pemphigus pistaciae *L.* erzeugt werden, hülsenförmig zusammengefaltete, verdickte Blätter; ich habe diese Gallen nie gesehen, glaube aber kaum, dass die hier von mir erwähnte Deformation auf Pemphigus pistaciae zurückzuführen ist [3]).

Von Pistacia-Gallen besitze ich nur diejenigen von Pemph. utricularius, Pemph. semilunarius, Pemph. follicularius und Aploneura lentisci; die 3 erstgenannten befinden sich an Pistacia terebinthus, die letztere an Pistacia lentiscus. Soviel ich weiss, sind diese Aphidengallen an *Pistacia mutica* bisher nicht erwähnt worden. Die Gallen an einigen dieser Zweige von *Pistacia mutica* möchte ich für diejenigen von

---

[1]) An einem dieser Blättchen ist die Mittelrippe an ihrem untern Teile in einer Länge von 15 mm. ziemlich stark angeschwollen. Sie erreicht eine Dicke von circa 2,5 mm. gegen 1 mm. des normalen Blattes, zeigt im Querschnitte aber keine Höhlung. Ich habe keine Spur des Erzeugers dieser Missbildung aufzufinden vermocht.

[2]) Krankheiten der Pflanzen p. 714.

[3]) Eine Zusammenstellung der an *Pistacia* lebenden Aphiden findet sich bei *Lichtenstein*: Les Pucerons, Montpellier, 1885, p. 107.

† 49. Pemphigus follicularius *Pass.* [1]) ansprechen. Volle Bestimmtheit über die Art vermochte ich mir nicht zu verschaffen, da ich in den Gallen keine geflügelten Tiere aufzufinden vermochte, und einige dieser Missbildungen hinsichtlich ihrer Form etwas an die Gallen von Pemph. semilunarius Pass. erinnern. Wie bei den Gallen von Pemph. follicularius, so besteht auch hier die Deformation in einer teilweisen Umklappung des Blattrandes nach oben, verbunden mit einer Verbreiterung und Verdickung des Blattes an der angegriffenen Stelle. Selten erstreckt sich die Umbiegung auf eine Strecke von mehr als 10 mm. Gewöhnlich finden sich an einem Fiederblättchen mehrere dieser prächtig karminrot gefärbten Gallen.

Die vorliegenden Blätter wurden 1894 auf der Halbinsel *Krim* gefunden und zwar bei *Ssudak* (Mitte Juli) und dem Kloster St. Georg bei *Ssewastopol* (Mitte Juni).

† 50. Galle von Pemphigus utricularius *Pass* [2]) Die Deformation gleicht genau derjenigen, welche ich aus dem Herbar des Herrn. Prof. Dr. P. Magnus in Berlin aus Istrien (Pola, Kaiserwald [3])) an *Pistacia terebinthus* besitze.

Es sind bis 10 mm. lange, eiförmige, grüne Beutel, welche an der Basis der Mittelrippe eines Fiederblättchens sitzen und ihre spaltartige Öffnung blattoberseits haben.

Auch diese Deformationen wurden zur angegebenen Zeit bei *Ssewastopol* gefunden.

Populus nigra L.

51. Galle von Pemphigus bursarius L. [4]).

Diese Cecidien erinnern hinsichtlich ihrer Form an die vorhergehenden. Man findet sie an den Blattstielen und Zweigen und sie zeigen an dem vorliegenden Materiale die graue Farbe der letzteren. Sie sind ebenfalls circa 10 mm. lang, platzen aber bei der Reife an der Spitze unregelmässig auf.

Fundort: *Petrowsk* am Kaspischen Meere, Mitte Juni 1894.

52. Galle von Pemphigus affinis Kalt. [5]).

---

[1] *Passerini*: Aphididae italicae etc. in: Archivio per la Zoologia, l'Anatomia e la Fisiologia. Modena, 1863, p. 196.

[2] l. c. p. 196. Weitere Litteraturangaben über Pistaciagallen cf. *Massalongo*: Le Galle nella Flora Italica. Verona, 1893, № 11—13.

[3] Cf. *Hieronymus*, Beiträge l. c. № 340.

[4] Ältere Litteratur cf. *Kaltenbach*: Monographie der Familie der Pflanzenläuse. Aachen, 1843, pag. 182 und Koch: Die Pflanzenläuse, Nürnberg, 1857, p. 242. Neuere Litteratur: *Massalongo*, l. c. p. 52.

[5] Kaltenbach, Monographie etc. p. 182.

Diese Laus verursacht nach unten umgeschlagene, verdickte Blattränder. Zuweilen ist nicht nur der Blattrand umgeschlagen, sondern das ganze Blatt ist von beiden Seiten nach unten umgeklappt [1]. Die Deformation ist nur in einem einzigen Blatte vertreten, welches sich an einem der bei der vorhergehenden Galle erwähnten Zweige befindet. *Petrowsk* am *Kaspischen Meere.*

Ulmus effusa Willd.

53. Galle von Schizoneura compressa *Koch* [2].

Es sind 8—12 mm. grosse, platte, meist schön rot gefärbte Blattgallen, die stets an der Mittelrippe in der Nähe der Blattbasis stehen. Der obere Rand ist meist etwas gezähnelt, wodurch die Galle Ähnlichkeit mit einem Hahnenkamm bekommt.

Bei der Reife der Aphiden, platzt die Galle an einer der schmalen Seiten auf und entlässt aus diesem Spalt die geflügelten Insassen. In der Regel finden sich auf einem Blatte nur wenige Gallen.

Fundort: *Treparewo* und *Beresina*, Gouvernement *Moskau.*

II. Wanzengallen.

Teucrium chamaedrys L.

54. Galle von Laccometopus clavicornis L. [3]. Die Missbildung besteht in einer schwachen Auftreibung der Blumenkrone. In jeder deformierten Blüte sitzt in der Regel eine Wanze, die wie Frauenfeld angiebt, ihre ganze Verwandlung in der Galle besteht [4]. An der angegebenen Stelle macht Frauenfeld auch auf das wichtigste Unterscheidungsmerkmal beider Arten, die Bildung der Queradern am Vorderrande der Flügel, aufmerksam. Es möchte dies in der That das durchgreifendste Merkmal sein, doch hat Frauenfeld, worauf schon Fieber aufmerksam macht, beide Arten verwechselt. Auf Taf. XV, Fig. 8 habe ich ein Männchen von Lacco-

---

[1] Die Galle, welche Frank, Krankheiten der Pflanzen, bei P. affinis anführt, ist die Galle von Pemph. spirotecae Pass. Auch das bei P. bursarius Gesagte ist unrichtig.

[2] Koch, p. 267 und Massalongo p. 257 № 209.

[3] Über diese Galle sowie über diejenige von Laccometopus teucrii Host cf. Frauenfeld, Sitzungsbericht der zool. bot. Ges. Wien, 1853, p. 157 u. f. Ferner: *Thomas*, Abh. d. Bot. Vereins der Provinz Brandenburg, XXXI, p. 103—107.

[4] L. c. p. 151.

metopus clavicornis in 8-facher Vergrösserung abgebildet. Eine ergänzende Beschreibung gebe ich bei Laccometopus teucrii Host.

Fundort: am Katscha-Flusse, Halbinsel *Krim*. 27. Juli 1894.

Teucrium Polium L.

Taf. XV, Fig. 8. Laccometopus clavicornis ♂.
„ XVI „ 1. L. teucrii, Kopf von oben.
„ — „ 4. „ „ „ unten.
„ — „ 37. „ Fuss der Puppe.
„ — „ 38. „ „ des ♂
„ — „ 39. Sexualapparat des ♂.

55. Galle von Laccometopus teucrii Host. 3)). Durch *Thomas* ist in der angegebenen Arbeit diese Deformation an *Teucrium Polium* bereits nachgewiesen. Es werden drei Fundorte angegeben: 1) Pic *St. Loup* bei *Montpellier*, 2) Berg *Pelion bei Vola*. 3) *Akdagh* in *Cilicien* bei 6000′ über dem Meere. Die von *Thomas* ausgesprochene Vermutung, dass die Deformation an dieser Pflanze auf L. teucrii zurückzuführen sei, ist durch die Funde von Fedschenko zur Gewissheit erhoben worden. Die Blütendeformation an *T. Polium* ist viel auffallender, als an *T. chamaedrys*. Von *T. capitatum* 2)) giebt *Thomas* an, dass in einem Blütenstande selten mehr als drei Gallen vorkommen, die aber nach ihm eine Länge von 8—10 und eine Dicke von 4½—6 mm. erreichen.

An den mir vorliegenden Exemplaren sind in einem Blütenstande sehr oft mehr als 3 Gallen vorhanden, die aber sehr selten die von *Thomas* angegebene Grösse erreichen und doch vollentwickelte Tiere enthalten.

In Bezug auf die männlichen Genitalien der Wanzen liegt, soviel mir bekannt ist, bisher nur eine Arbeit von *David Sharp* 3)) vor über Pentatomiden. Die einzelnen Teile des männlichen Geschlechtsorganes von Laccometopus vermag ich unter Zuhilfenahme der Arbeit von Sharp nicht mit Sicherheit zu deuten. Die der Sharpschen Arbeit beigefügten, rauh ausgeführten Litho-

---

1) Jacquin, Collectanea II, 1788, p. 255—259.

2) Cf. die Anmerkung von P. Ascherson auf pag. 106 der Thomas'schen Arbeit.

3) On the terminal segment in some male Hemiptera. Trans. Ent. Society, London 1890, III, pag. 399—427, Taf. XII—XIV.

graphien können wenig zur Klarstellung beitragen; einfache Contourzeichnungen solcher Details geben in den meisten Fällen ein viel klareres Bild, als solche, meist total falsch schattierte Lithographien. Das letzte Segment des Männchens von Laccometopus teucrii ist, wie das Abdomen überhaupt, stark deprimiert mit ziemlich scharfen, vom Beginn des zweiten Drittels an mit starken, gekrümmten Haaren besetzten Rändern. Von oben gesehen nähert sich dieses Segment der Kreisform, ist aber nach hinten etwas verlängert. Die Oberfläche dieses wie der andern Abdominalsegmente ist mit sehr kleinen, glatten Wärzchen besetzt; nur die Basis der Segmente bleibt von diesen Wärzchen frei. Zwischen diesen kleinen Warzen stehen feine, kurze Härchen. Besonders dicht zusammengedrängt sind die Wärzchen auf dem Endlappen, in welchen das vorletzte Segment an jeder Seite ausgezogen ist. Ferner finden sich zwischen diesen Wärzchen unregelmässig zerstreut kleine, kreisrunde Zeichnungen, die vielleicht die Öffnungen von Sekretionsorganen vorstellen.

In der Nähe seines hintern Endes ist das Analsegment mit einer tiefen, spaltartigen Öffnung von bogiger, geschweifter Form versehen. Durch eine mittlere Fortsetzung dieses Spaltes nach hinten werden zwei, an ihrer Spitze etwas ausgerandete Lappen gebildet. Etwas vor dem erwähnten kleinen mittleren Längsspalt, entspringt ein häutiges, nach seiner Spitze zu sich etwas verschmälerndes Organ (*rectal-causa* nach Sharp?), welches den kleinen Spalt von oben verdeckt und an seiner Spitze, wie es scheint, in zwei abgerundete Lamellen, einer kleinern unteren und einer grösseren oberen, welche letztere an der Spitze mit zwei grösseren und einigen kleinern Haaren besetzt ist, endigt. Aus der erwähnten spaltartigen Öffnung (*terminal chamber* nach Sharp?) ragt an jeder Seite ein in seiner Mitte gekrümmter Anhang (lateral appendage?) der an seinem Krümmungspunkte seine grösste Dicke erreicht, nach vorne sich wieder allmählich verschmälert und an seinem Ende abgerundet ist. Dieses allerdings ungegliederte Organ erinnert etwas an die Haltezange der Cecidomyiden und möchte vielleicht auch denselben Zwecken dienen.

Die Abdominalsegmente sind am Rande etwas nach aufwärts gebogen; in der Mitte sind sie schwach gewölbt. Die Fühler sind keulenförmig, 4-gliedrig; das letzte Glied ist am dicksten; nach der Spitze zu verjüngt es sich sehr wenig; es ist wie das vorhergehende dicht mit kürzeren anliegenden und zerstreut mit wagerecht abstehenden, längern Haaren besetzt. Das 3. Fühlerglied ist viel dünner als das vierte und nach der Spitze zu verdickt. Das zweite Fühlerglied ist etwas dünner und kürzer als das erste, wie dieses dunkel rotbraun (die beiden letzten sind schwarz) und ohne die abstehende längere Behaarung. An seiner stark verschmälerten Basis ist das erste Glied in einer Vertiefung, die von 4 rundlichen Fortsätzen des Kopfes gebildet wird, eingelenkt. Die Fortsätze bilden zusammen ein knospenartiges Gebilde, aus dem das 1. Fühlerglied weit herausragt. Von jeder Einlenkungsstelle eines Haares der beiden vorderen Glieder laufen strahlenförmig gruppierte Runzeln aus.

Auf der oberen Seite des Kopfes fällt zunächst eine mittlere Chitinplatte auf, welche fast die ganze Länge des Kopfes einnimmt, jedoch noch nicht $^1/_3$ der Breite desselben erreicht. Diese Platte, die sich nach der Spitze des Kopfes zu allmählich erweitert, erreicht ihre grösste Breite ungefähr am Anfange des letzten Viertels, verschmälert sich dann plötzlich ziemlich stark und bildet so eine stark behaarte, abgerundete Spitze. Mit Ausnahme dieser Spitze ist die Platte mit kleinen, ungefähr halbkreisförmigen Gruben bedeckt. Diese Gruben erreichen ihre grösste Tiefe an dem Punkte der Peripherie, welchen ein auf dem Durchmesser des gedachten Halbkreises senkrecht stehender Radius schneiden würde. Im Durchnitt sieht eine solche Grube daher dreieckig aus. Zwischen diesen Gruben, also nicht aus ihnen entspringend, ist die Platte mit Haaren besetzt. An der Basis des Kopfes befindet sich eine ungefähr trapezförmige chitinöse Querplatte, welche mit runden Gruben bedeckt ist. Diese Platte läuft in zwei nach der Spitze zu stark divergierende lose Fortsätze aus, die zu beiden Seiten der erwähnten Längsplatte liegen, etwas über die Mitte derselben hinausragen, stark behaart und nach der Spitze zu etwas verdünnt sind. Am vordern Kopfende befindet sich jederseits nahe der Spitze der Längsplatte ein ungefähr dreieckiger, mit ausgerandeten Seiten versehener Fortsatz des Kopfes. Der übrige Teil des Kopfes ist dicht mit kleinen glatten Warzen besetzt.

Auf der untern Seite des Kopfes fallen zwei grosse chitinöse Lappen auf, die sich von der erwähnten knospenartigen Bildung an der Fühlerbasis bis nahe an den Hinterrand des Kopfes hinziehen und an der äussern Seite in der Nähe der Basis eingebuchtet sind. In diese Einbuchtung greift das an der Seite des Kopfes stehende Facettauge ein. Die erwähnten Lappen nähern einander am meisten am Anfange des letzten Drittels ihrer Längsausdehnung; ihre innern Ränder sind fast senkrecht nach unten gebogen. Nach vorne ist der Kopf zwischen den Fühlern in eine

Spitze ausgezogen, die auf ihrer untern Seite zwei nach innen gebogene und sich mit ihrer Spitze berührende abgerundete kleine Lappen besitzt. Zwischen den erst erwähnten grossen Lappen, die mit runden Gruben versehen sind, neben welchen nach der Kopfspitze zu gerichtete Haare stehen, befindet sich der 3-gliedrige Rüssel, der bis etwas über die Vorderhüften hinaus reicht. Die Stechborsten sind auf ihrer untern Seite mit 4 sägeartigen Zähnen versehen; der zweite Zahn, von der Spitze aus gezählt, ist am grössten. Die Füsse bestehen aus zwei Gliedern; das erste ist sehr kurz und unten mit zwei langen Borsten versehen; das zweite Glied ist dicht behaart; die beiden Klauen, zwischen denen sich eine nach unten ragende wulstige Verdickung befindet, sind einfach und nicht behaart. Die Schienen und Schenkel sind dicht mit Haaren besetzt; an der Spitze der Schienen befindet sich oberseits eine Reihe dicht bei einander stehender etwas kürzerer Haare. Auch bei der Puppe findet sich schon eine ähnliche, doch lange nicht so auffallende Bildung.

Die Legeröhre des Weibchens befindet sich in einer Längsfurche an der untern Seite des letzten Segmentes. Sie besteht aus zwei Rinnen, deren Höhlungen gegen einander gekehrt sind und die so, sich mit ihren Rändern berührend, einen Cylinder bilden.

Die Gallen an *Teucrium Polium* wurden an zwei verschiedenen Stellen gesammelt, nämlich auf der Halbinsel *Krim* an der Quelle des Flusses *Karassu* (24. Juli 1893) und bei *Noworossiisk* am westlichen *Kaukasus* am schwarzen Meere.

Nach *Frauenfeld* [1]) kommt auch an einer andern kaukasischen *Teucrium*-Art, *Teucrium canum* Fisch. et Mey., eine Missbildung vor. Allerdings wurde die Deformation nicht im *Kaukasus* aufgefunden, sondern im Wiener Botan.-Garten; es ist aber sehr wahrscheinlich, dass die Galle an diesem Substrate (von L. clavicornis erzeugt) auch im *Kaukasus* vorkommt.

IV. Dipterocecidien [2]).

Achillea spec.

56. Galle von Rhopalomyia millefolii H. Loew [3]) (?). Ich führe diese Deformation nur mit Vorbehalt auf die vorstehend

---

[1]) Verh. Zool. Bot. Ges. 1861, p. 168.

[2]) Eine Zusammenstellung der ältern Litteratur (bis 1876) findet sich in Synopsis Cecidomyidarum von Bergenstamm und P. Löw (Verh. z. b. G. 1876, p. 1—104 und Karsch: Revision d. Gallmücken, Münster 1878. Verlag. von Brunn.

[3]) Herm. *Loew*, die Gallmücken im Programm d. Königl. Friedrich-Wilhelm—Gymnasium zu Posen. 1850. p. 37. Cf. ferner: *Schiner*, Fauna austriaca Dipt. II.

angegebene Mücke zurück. Gezogen wurde *Rhopalomyia millefolii* bisher nur aus Gallen an *Achillea millefolium*, doch sind ähnliche Deformationen auch an andern Achillea-Arten bekannt geworden [1].

Die Gallen von Rhop. millefolii sind in der Regel Knospengallen und stehen meist in den Blattachseln. An Achillea nobilis bemerkte sie Fr. Löw auch in den Körbchen. An *Achillea millefolium* kommt die Missbildung durchaus nicht nur in den Blattachseln vor; ich konnte mich im verflossenen Jahre davon überzeugen, dass sehr oft durch Einwirkung der Mückenlarven die ganze Pflanze zu einem etwa haselnussgrossen, runden Knopfe, der aus einer Anzahl dicht gedrängt stehender Gallen besteht, deformiert wird. Dieser Knopf liegt unmittelbar über der Erde und ist leicht zu übersehen. Gewöhnlich erreichen die untersten Blätter des Triebes ihre normale Entwicklung, doch ist dann die Basis des Blattstieles meist sehr verbreitert. Ganz gleich gebildet ist die Deformation an der aus Russland vorliegenden Galle. Der Knopf ist dicht weiss behaart, welche Erscheinung wohl auf die Pflanzenart zurückzuführen ist. Im Baue gleicht die Galle derjenigen von Rhopalomyia tanaceticola (Karsch) (cf. *Tanacetum vulgare*). Die *Achillea*-Gallen waren leer; die Larven möchten aber doch wohl ihre ganze Verwandlung in der Galle bestehen, wie dies bei sehr vielen Rhopalomyia Arten der Fall ist.

Fundort: Dorf *Elenowka* am *Goktschai-See*, *Transkaukasien*. 8 Juli 1894.

Artemisia austriaca Jacq.

† 57. Weissbehaarte Deformation der Triebspitze. In einer Arbeit „Über Gallmücken“ [2] erwähnt Dr. *Fr. Löw* eine Missbildung an *Artemisia scoparia W.* et *K.*, welche er bei Wien fand. Es waren weissbehaarte Deformationen der Triebspitze und ein Vergleich der Erzeuger mit den aus den unbehaarten Triebspitzengallen an *Artemisia campestris* gezogenen Mücken, brachte ihn zu der Überzeugung, dass auch die Deformation an *Artemisia sco-*

1864, p. 386. *Fr. Löw*: Verh. z. b. G. Wien, 1875, p. 26. *Ew. H. Rübsaamen*: Die Gallmücken des Königl. Museums für Naturkunde zu Berlin, Berliner Entom. Zeitschr., 1892, p. 371.

[1] Cf. *Frauenfeld* Verh. zool. bot. Ges. Wien, 1859, p. 328 und *Fr. Löw* ibid. 1885, p. 499.

[2] Verh. zool. bot Ges. Wien, 1877, p. 1—38.

paria von Cecidomyia (Rhopalomyia? [1]) artemisiae [2]) ***Bouché*** hervorgebracht werde. Die Rhopalomyia — Arten, welche alle auf Compositen beschränkt zu sein scheinen, sind sehr schwer zu unterscheiden und da im Jahre 1877, als Dr. ***Fr. Löw*** seine Vergleiche anstellte, feinere, aber meist sehr durchgreifende Merkmale (z. B. in Bezug auf den Bau der Taster, der Krallen, der Genitalien etc.) noch keine Berücksichtigung gefunden hatten, so ist durch die erwähnte Untersuchung von Dr. ***F. Löw*** die Frage nach den Erzeugern der *Scoparia*-Gallen nicht endgültig gelöst. Meine Zweifel finden durch die russischen Funde neue Nahrung, denn es liegen mir nicht nur Gallen an *Artemisia austriaca* vor, welche denen von *Fr. Löw* an *Art. scoparia* völlig gleichen, sondern genau dieselbe Deformation findet sich auch an *Art. campestris* aus dem Gouvernement *Ufa.*

Die Deformation an beiden Pflanzen passt genau zu der von *Fr. Löw* gegebenen Beschreibung der Galle von *Art. scoparia.* Es sind gehäuft stehende kleine, eiförmige Gallen, welche von linealen, die kleinen Gallen um ein Mehrfaches überragende Blättchen umgeben sind. Bei blosser äusserlicher Betrachtung erscheint die Galle als eine Blattanhäufung an der Spitze des verkürzten Triebes. Bei beiden Pflanzen (*Art. austriaca* und *Art. campestris*) sind die erwähnten linealen Blättchen abnorm weiss behaart, doch ist die Behaarung bei *Artemisia austriaca* viel stärker als bei *Artem. campestris* wohl aus dem Grunde, dass erstere Pflanze schon an und für sich ziemlich dicht behaart ist. Die Missbildung, welche Rhopalomyia (?) artemisiae an *Artemisia campestris* hervorbringt, unterscheidet sich von der in Rede stehenden hauptsächlich durch den Mangel der Haare; bei ihr sind die Blättchen, welche den Knopf bilden, am Rande häutig, was bei der neuen Galle nicht der Fall ist. Grade das Vorkommen der haarigen Triebspitzen Deformation an *Art. campestris* scheint mir für die Verschiedenheit der Cecidozoen zu sprechen; denn dass dasselbe Cecidozoon an ein und derselben Pflanzenart so verschiedenartige Gallen hervorbringen sollte, ist sehr unwahrscheinlich, während es durchaus nicht unmöglich erscheint, dass die Gallen gleichartiger Cecidozoen an verschiedenen Substraten ein verschiedenes Aussehen haben. In den Gallen von *Artemisia campestris* fand ich nur jugendliche Larven, die einen sichern Schluss auf das Genus, dem sie angehö-

---

[1]) ***Rübsaamen***, l. c. 1892, p. 374.

[2]) *Bouché*, *Naturgeschichte der Insecten*, Berlin, 1834, p. 27 und ***Herm. Loew***, l. c. p. 36, № 30.

ren, nicht zulassen. In den Gallen von *Artemisia austriaca* fand ich dagegen nur Puppen. Die Verwandlung findet also, wie bei allen andern Rhopalomyia-Arten (mit Ausnahme von Rhopalomyia Magnusi *Rübs.* [1]) in der Galle statt. Für die Zugehörigkeit zum Genus Rhopalomyia scheint mir bei der in Rede stehenden Art die Bildung der Atemröhrchen der Puppe (cf. Taf. XV, Fig. 17) zu sprechen. Dieselben sind hier wie bei allen andern Arten dieser Gattung ungemein kurz. Auf dem Scheitel der Puppe stehen zwei lange, etwas nach innen gebogene Borsten, die sogenannten Scheitelborsten. An der obern Seite ist die Basis der Fühlerscheiden in einen kleinen Zahn ausgezogen (Bohrhörnchen). Die Flügelscheiden reichen bis zum Ende des dritten Abdominalsegmentes. Die Scheiden der vorderen Beine reichen bis ans Ende des vierten, die der mittleren Beine bis zum Ende des fünften und die der Hinterbeine bis zur Mitte des sechsten Abdominalsegmentes. Im Verhältnisse zu ihrer Länge ist die Puppe sehr breit; ihre grösste Breite erreicht sie etwas hinter ihrer Mitte. Die Hinterleibssegmente sind mit feinen spitzen Wärzchen besetzt, doch befinden sich auf dem Rücken dieser Segmente keine stärkern Stachelchen, wie sie sehr vielen Puppen der Cecidomyiden eigen sind und die wahrscheinlich der Puppe dazu dienen, sich aus der Hülle (Cocon oder Galle) herauszuschieben. Ein Vergleich dieser Puppe mit derjenigen von Rhopalomyia artemisiae (*Bouché*) ist mir zur Zeit nicht möglich.

Die Galle an *Artemisia austriaca* liegt von mehreren Fundorten vor. 1) Quelle des *Karassu*, Krim (24. Juli 1893). 2) *Katscha*, Krim (26. Juli 1893). 3) *Ssympheropol*, Krim (5. Juni 1893). 4) *Petrowsk* am kaspischen Meere (19. Juni 1894).

Artemisia campestris L.

58. Weissbehaarte Deformation der Triebspitze. cf. № 57.

Fundort: *Makarowo*, Gouvernement *Ufa* (22. Juni 1892) und aus demselben Gouvernement vom Berge *Tura-Tau* (26. Juni 1892).

Cornus australis C. A. Mey.

† 59. Galle von Oligotrophus corni (Gir.) [2] (Taf. XVI, Fig. 9). Diese Deformation war bisher nur von *Cornus sanguinea* L.

---

[1] *Ew. H. Rübsaamen*: Vorläufige Beschreibung neuer Cecidomyiden, Entom. Nachrichten, Berlin, 1893, p. 162.

[2] *Giraud*, Verh. zool. bot. Ges., Wien, 1863, pag. 1301 u. f. Ferner: Hieronymus, Beiträge № 409 (Anatomie der Galle).

bekannt, dennoch möchte die Galle am vorliegenden Substrate auch wohl auf Olig. corni zurückzuführen sein. Die Beschreibung, welche Giraud von der Deformation an *Cornus sanguinea* macht, passt auch völlig auf diejenige an Cornus australis. Giraud beschreibt die Galle folgendermassen: „Leur corps, qui représente assez fidèlement la forme d'une dent molaire, se divise en deux parties, l'une, faisant une saillie médiocre à la face supérieure de la feuille, représentant la couronne de la dent, et l'autre, beaucoup plus proéminente en dessous, figurant les racines. Elles sont d'une dureté assez grande et opposent beaucoup de résistance à la lame d'un instrument tranchant. Au dessous d'une couche sous—épidermique assez tendre et peu épaisse, se trouve une couche beaucoup plus forte de substance dure, comme crétacée, qui forme la charpente de la galle.

L'intérieur est ordinairement divisé en plusieurs petites cavités allongées, plus ou moins parallèles et venant s'ouvrir à l'extrémité des racines de la dent. Dans chacune d'elles on trouve une larve (rarement plusieurs) qui, après s'y être développée, l'abandonne, à partir du mois septembre, pour se rendre dans la terre, en se dégageant par l'ouverture naturelle de la cellule".

Giraud war zweifelhaft, ob seine Cecidomyia corni dem Subgenus Hormomyia angehöre. In meiner Arbeit über die Gallmücken des Königl. Museums für Naturkunde zu Berlin habe ich die Ansicht vertreten, dass diese Art, nach der Larve zu schliessen, zum Genus Oligotrophus gehören werde und gab auf Tafel XVII, fig. 1 eine Abbildung der Brustgräte.

In einem Beitrage zur Kenntnis des Zoocecidien Lothringens [1]) bemerkt Herr *J. J. Kieffer*, dass die Gräte der Larve von Hormomyia corni im reifen Zustande anders aussehe, als ich sie abgebildet hätte. Herr Kieffer hat dann später Gelegenheit gehabt zu erkennen, dass der Jrrtum nicht auf meiner Seite gelegen hat, denn in dem mir gütigst zugesandten Separat-Abzuge dieser Arbeit ist mit Bleistift folgende Fussnote eingetragen: „*Die Larve ist nicht Erzeuger der Galle. Ich fand die Gräte des Gallenerzeugers wie bei Rübs. abgebildet*". In seiner Arbeit: „Beobachtungen über die Larven der Cecidomyien [2]), welche ich soeben während des Niederschreibens meiner Mitteilungen erhalte, erwähnt Herr Kieffer dann auch, dass die Gräte der Larve von Olig.

---

[1]) Kieffer: Über einige in Lothringen gesammelte Cecidien, Entom. Nachrichten, Berlin, 1893, p. 22.

[2]) Wiener Entom. Zeitung, XIV. Jahrg.. I. Heft, 1895.

corni an der Spitze tief ausgeschnitten sei; einen Hinweis auf seinen früheren Irrtum enthält die Arbeit jedoch nicht.

Ich erwähne dies nur deshalb. weil ich nun in den Gallen von Oligotrophus corni an *Cornus australis* eine Larve gefunden habe, deren Gräte in der That zu der von *Kieffer* gegebenen kurzen Beschreibung passt; von den von mir früher gefundenen Larven mit zweispitziger Gräte ist jedoch keine Spur vorhanden. Nach Giraud soll sich die Larve von Olig. corni erst im September zur Verwandlung in die Erde begeben; da die mir vorliegenden Gallen aber bereits am 27. Juli 1893 gesammelt wurden, so kann der eigentliche Erzeuger die Galle wohl kaum verlassen haben. Demnach scheint es nicht unmöglich, dass die früher von *Kieffer* und jetzt von mir beobachteten Larven entweder Erzeuger ähnlicher Gallen sind, oder diese Larven sind noch unentwickelt, nicht reif, und gehören doch zu Oligotroph. corni. Eingehende Beobachtungen an lebenden Gallen können hierüber nur sichern Aufschluss geben [1].

Fundort: *Katscha-Fluss*, Halbinsel *Krim*, 27. Juli 1893.

Coronilla varia L.

60. *Deformation der Hülsen.*

Taf. XIII, fig. 1. *Coronilla varia* mit normalen und deformierten Hülsen.
Taf. XVI, fig. 19. Gräte einer in diesen Hülsen gefundenen Cecidomyiden-Larve.

Die Galle wurde zuerst von Massalongo beschrieben und abgebildet [2]. Sie besteht in einer bauchigen Auftreibung der Hülsen, wodurch die normale Gliederung derselben vollständig verloren geht. Die bauchige Erweiterung ist der Spitze der Hülse in der Regel näher als der Basis derselben. Die Hülsen erleiden durch die Einwirkung der Mücken meist eine ziemlich bedeutende Verkürzung und bleiben unfruchtbar. Obgleich die Überreste einer Larve, welche ich in einer dieser Deformationen auffand nicht zur Unterstützung meiner Ansicht beitragen, so glaube ich doch, dass die Deformation von einer Asphondylia-Art erzeugt wird. Aehnliche Deformationen an Papilionaceen sind schon mehrere von Asphondylia bekannt geworden, so z. B. Asph. Meyeri *Liebel* [1]) in den Hülsen v. *Sarothamnus scoparius*, Asph. melanopus *Kieffer* [2]) in deform. Hülsen von *Lotus corniculatus* etc. Die Deformationen an *Coronilla varia* sind alle mit Bohrlöchern versehen, welche wahrscheinlich von den Puppen hervorgebracht worden sind. In einer dieser Gallen fand ich die Überreste einer Larve, die jedenfalls dem Genus Dichelomyia m. angehört und voraussichtlich inquilinisch in dieser Deformation leben wird. Auf Taf. XVI, Fig 19 gebe ich eine Abbildung der Brustgräte dieser Larve.

---

[1] In frischen Gallen, welche Herr. Dr. D. von Schlechtendal im verflossenen Sommer (1895) bei Schloss Rheinfels am Rheine sammelte und mir gütigst zur Untersuchung übersandte, fand ich beide Larvenformen. Die Larve mit lanzettförmiger Brustgräte scheint nur Jnquilin zu sein.

[2] *Massalongo*: Le Galle nella flora italica. Volume LXIX, Serie III, Accademia di Agricoltura, Arti e Commercio di Verona, 1893, p. 234. Taf. XXIII, fig. 7 (normal) und 8 (deformiert).

Die Galle wurde an der Quelle des *Karassu*, *Krim*, am 24. Juli 1893 gefunden.

Cytisus biflorus L'Hér.

† 61. Deformation der Triebspitze. Ich habe in dieser Galle keine Spur des Erzeugers aufzufinden vermocht, glaube aber, dass dieselbe von Gallmücken erzeugt wird. *Liebel* [3]) erwähnt an *Cytisus sagittalis* L. zwei Missbildungen der Triebspitze, von denen die eine auf Cecidomyiden, die andere auf Phytopten zurückgeführt wird. Beide Gallen treten nach *Liebel* meist nicht getrennt auf. An *Cytisus biflorus* besteht die Deformation in einer dichten, ungefähr 10 mm. langen Anhäufung kleiner schuppenartiger Blättchen; sie sind etwas eingerollt und zeigen die Behaarung junger Blätter; zwischen den Blattschüppchen befinden sich einige kleine in ihrer Entwicklung gehemmte Blütenknospen. Nur eine einzige Blüte ist zu voller Entwicklung gekommen.

* 62. *Blattdeformation.* Auch in dieser Galle fand ich nichts mehr von dem Urheber derselben. Mit noch grösserer Gewissheit als bei der vorigen, glaube ich diese Missbildung als Erzeugnis einer Gallmücke ansprechen zu dürfen. Sie besteht in einer leichten Ausbauchung der Mittelrippe des Endfiederchens nach unten. Die Ausbauchung, welche ungefähr 5 mm. lang ist, nimmt nur den mittleren Teil des Blättchens ein; die oberseits gelegene Off-

nung ist spaltartig und die Ränder des Blättchens legen sich nach oben etwas zusammen. In ihrer Form erinnert die Missbildung etwas an diejenige von Diplosis marsupialis Fr. Löw [1]. Die Deformation befindet sich mit voriger an demselben Zweige.

---

[1]) *Liebel*, Entom. Nachrichten, Berlin, 1889, p. 265.

[2]) Die Gallmücken des Hornklees. Wiener Ent. Zeit. 1890, p. 31. Ferner Mik: Über Asphondylia melanopus ibid.. 1893, p. 292—296.

[3]) Liebel: Die Zoocecidien (Pflanzendeformationen) und ihre Erzeuger in Lothringen. Zeitschr. f. Naturw. Halle, 1886, p. 541.

Fundort: *Stawropol*, Gouvernement *Samara*, 28 Juli 1891.

Eryngium campestre L.

63. Galle von Lasioptera eryngii *Vallot*. Die Deformation, welche gewöhnlich in einer Anschwellung des Stengels besteht, bildet an dem vorliegenden Exemplare eine Auftreibung des Blattstieles von ungefähr 20 mm. Länge und (an der breitesten Stelle) 15 mm. Dicke.

Im Innern der Anschwellung befinden sich mehrere Larvenkammern, von denen jede eine Made beherbergt. Die Larven sind aber noch winzig klein und ergaben beim Aufquellen in Kalilauge keine guten Praeparate.

Fundort: *Thal Laspi* an der Südküste der Halbinsel *Krim*, 28. Juni 1893.

Euphorbia virgata W. K.

64. *Deformation der Triebspitze.* Die Blätterschöpfe an der Triebspitze der *Euphorbia*-Arten bedürfen in Bezug auf ihre Erzeuger noch eingehender Untersuchungen. Bremi [2]) erwähnt zwei ähnliche, doch verschiedene Triebspitzendeformationen an *Euphorbia cyparissias*, deren Erzeuger er als Cecidomyia capitigena und Cecidomyia subpatula beschrieb. Herm. Loew [3]) änderte den letzteren Namen in Cecidomyia euphorbiae und diese Bezeichnung ist bis heute unrechtmässigerweise beibehalten worden. Die Blätter an der Spitze von *Euph. cyparissias* bilden bald runde Knöpfe (C. capitigena), bald lose Schöpfe (C. subpatula) Beide Deformationen hat Prof. J. Mik abgebildet [4]). Die Larven aus beiden Deformationen zeigen deutliche Unterschiede. Diejenigen von capitigena sind gelb, verwandeln sich in der Galle und die Gräte hat die Form der Fig. 12 auf Tafel XVIII meiner früher erwähnten Arbeit über die Gallmücken des Königl.

---

[1]) Verh. zool. bot. Ges. Wien, 1889, p. 536.

[2]) Bremi, Beiträge zu einer Monographie der Gallmücken. Denkschr. allg. schweiz. Ges. f. d. ges. Naturw., Neuenburg. 1847, T. IX, p. 23.

[3]) Programm 1850, p. 14.

[4]) Wiener Ent. Zeit., 1885, p. 65. Taf. I, fig. 2 u. 3.

Museums für Naturkunde [1]). Die Larven von C. subpatula sind weiss, verwandeln sich in der Erde und ihre Gräte zeigt die Gestalt der Fig. 13 auf Taf. XVIII der erwähnten Arbeit. Zwischen beiden Gallen kommen Übergänge vor, auf die auch schon Hieronymus [2]) aufmerksam macht. Die Ursache hiervon scheint darin zu liegen, dass nicht selten in solchen Gegenden, in denen beide Mücken nebeneinander leben, beide Arten ihre Eier an ein und dieselbe Pflanze legen. In solchen Übergangsgallen findet man fast immer weisse und gelbe Larven. Es ist notwendig, zu den von *Bremi* gewählten Namen zurückzukehren und Cec. euphorbiae H. Loew als Synonym zu Dichelomyia capitigena (Bremi) zu stellen.

Die an vorliegender Euphorbia-Art aus Russland vorhandene Galle gehört nun mit aller Wahrscheinlichkeit zu Dichelomyia subpatula (Bremi).

Es sind längliche Blätterschöpfe an der Triebspitze, doch liegen die Blättchen meist dichter an einander als an derselben Deformation an *Euphorbia cyparissias*, die hier bei Berlin nicht selten ist.

Die Gräte besitzt abgerundete Lappen [3]), wie bei der oben erwähnten Fig. 13 auf Taf. XVIII. Die Ventralpapillen stehen ziemlich nahe bei einander.

Die Galle wurde bei *Charkow* und am 27. Juli 1893 im Thale des Flusses *Katscha*, *Krim*, gefunden.

Fagus silvatica L.

*65. *Blattgallen.*

Taf. XVI, Fig. 8. Vorderende der jungen Larve.
„ XVI, „ 34. Gräte der alten Larve.
„ XIII, „ 5. Längsschnitt durch eine jugendliche Galle (4 mal vergr.).
„ XIII, „ 4. Blattgalle an Fagus silvatica. ($^3/_2$ nat. Grösse.

---

[1]) Die Fussnote auf pag. 411 dieser Arbeit muss fortfallen. Es gehört also, wie anfangs angegeben, Fig. 12 zu der gelben, Fig. 13 zu der weissen Larve.

[2]) Beiträge, pag. 83, № 419.

[3]) Die Form der Lappen variiert zuweilen; sie erscheinen manchmal nicht abgerundet, sondern unregelmässig eckig; auch scheinen diese Gallen zuweilen noch die Larven einer inquilinisch lebenden Dichelomyia-Art zu beherbergen.

Die Gallen haben Ähnlichkeit mit den längst bekannten von Oligotrophus fagi Htg. erzeugten [1]). Die Gallen sind eiförmig, seltener fast kugelig, 8—9 mm. lang und nie in eine Spitze ausgezogen; im Innern sind sie stets schön rot, carmin- bis purpurrot, gefärbt, während sie von aussen meist blass grün aussehen. Durch den Mangel der Spitze unterscheidet sich die Galle beim ersten Anblicke schon von derjenigen von Oligotrophus fagi. An einem Blatte befinden sich bei dem vorhandenen Materiale nie mehr als drei Gallen. In der Regel stehen sie an der Mittelrippe, sehr selten an einer der Seitenrippen. Hinsichtlich ihrer Anheftung am Blatte unterscheiden sie sich nicht von den Gallen von Olig. fagi. Wenn auch alle Larven, die ich aus diesen Gallen herausgeholt habe, mit Parasiten besetzt waren, so glaube ich doch, dass der auffallende Unterschied zwischen dieser Galle und derjenigen von Olig. fagi nicht durch den Parasiten veranlasst worden ist, sondern dass vielmehr eine neue Galle vorliegt. Das Eingeweide der betreffenden Larven war von dem Parasiten völlig aufgezehrt und es war von ihr nichts übrig geblieben als der Balg, der, aufgetrieben und stark chitinisiert, in seiner rotgelben Färbung etwas an die Larventönnchen anderen Dipteren erinnerte. In der That erfüllt dieses Tönnchen auch hier denselben Zweck, nur dass hier nicht das Dipteron selbst seine Verwandlung darin besteht, sondern sein Vernichter, eine kleine Wespe aus der Familie der Chalcidier. [2]) Das in Kalilauge aufgehellte und erweichte Tönnchen lässt noch ziemlich gut Gräte, Papillen etc. erkennen. Die Brustgräte, welche ich auf Taf. XVI, Fig. 34 abbildete, unterscheidet sich auffallend von derjenigen von Olig. fagi, was allerdings durch den Einfluss des Parasiten veranlasst sein könnte. Die Gräte läuft nach vorne in zwei stark divergierende Spitzen aus, zwischen welchen sich die beiden Sternalpapillen befinden. Das Basalstück der Gräte entbehrt vollständig einer stielartigen Verschmälerung, die bei Olig. fagi immerhin noch ziemlich deutlich vorhanden ist. Die verrucae ventrales sind klein, rundlich, die verrucae cingentes etwas gekörnelt. Collarpapillen 2; Lateralpapillen jederseits von der Gräte 2, nicht wie gewöhnlich 6. An den bei-

---

[1]) *H. Hartig*: Entom. Notiz. im Jahresberichte über die Fortschritte der Forstwiss. u. forstl. Naturk. 1837. T. I, p. 641. Ferner: *H. Löw*, Progr. 1850, p. 31. *Winnertz*: Linnaea Entom. 1853, p. 285. *Rübsaamen*: Berl. Entom. Zeitung. 1892, p. 378.

[2]) Ähnliche mit Parasiten besetzte Tönnchen habe ich nicht selten auch bei andern Cecidomyiden—Larven zu beobachten Gelegenheit gehabt.

den folgenden Thoracalsegmenten vermag ich keine Lateralpapillen nachzuweisen, doch möchten sie auch hier vorhanden sein. An Stelle der Pleuralpapillen je eine kräftige Borste. Unter jedem Bauchsegmente 4 Ventralpapillen, nur am vorletzten zwei. Sie stehen alle auf einem gemeinsamen glatten Wulste, sind also nicht wie bei andern Larven durch Warzen getrennt. Körperborsten kräftig und lang; das Analsegment lässt in Bezug auf seine Bildung keine genügende Beschreibung mehr zu.

Kopf stumpf, ebenso die kurzen Fühlerchen.

Die vorher beschriebenen Gallen wurden am 22. Juli 1894 bei *Borschom* in *Transkaukasien* gesammelt. Aber bereits am 16. Juni desselben Jahres hatten die Entdecker dieser Deformation bei *Władicaucas* im *Kaukasus* eine Blattgalle an *Fagus silvatica* aufgenommen, die wohl ohne Zweifel das Jugendstadium der vorhererwähnten darstellt. Auch hier stehen die Gallen bis zu 4 an einem Blatte meist an der Mittelrippe. Die Entwicklung der Galle möchte dieselbe sein, wie sie Fr. Löw für Olig. piligerus angiebt [1]). In dem Stadium, in welchem diese Galle sich zu der angegebenen Zeit befand, tritt sie an der untern Blattseite mehr hervor als an der oberen. Es ist eine Ausbiegung der Blattspreite nach unten, doch nimmt die Epidermis der Blattoberseite an dieser Ausbildung nicht teil. Die eigentliche Galle entwickelt sich auf dem Boden der so entstandenen grübchenartigen Vertiefung und bildet, wie auf Taf. XIII, Fig. 5 dargestellt, in dem vorliegenden Entwicklungsstadium gleichsam eine kleine Innengalle, die eben erst das Häutchen (die unveränderte Epidermis) welches die kleine Grube oben schloss, gesprengt hat und nun allmählich zu der in Fig. 4 dargestellten Galle auswächst. Die noch sehr jugendliche Larve, welche ich in dieser Deformation fand, hat noch keine Brustgräte; an der Stelle derselben befindet sich ein kleiner Querspalt, wohl die Stelle, an welcher später die Gräte unter der Haut hervorragen wird. Während die Haut der Larve noch sehr zart und glatt ist, eine nicht ungewöhnliche Erscheinung bei jugendlichen Larven, zeigt sich an jeder Seite des vierten Segmentes eine rundliche sehr stark chitinisierte, braune Stelle, welche dicht mit nach vorne gerichteten, spitzen, ziemlich kräftigen Stachelchen besetzt ist, die vielleicht, so lange die Gräte noch fehlt, die Function derselben übernehmen. Ob bei der voll entwickelten Larve noch eine ähnliche Bildung vorhanden ist, liess sich unter den erwähnten Verhältnissen, in denen ich jene Larven kennen zu lernen Gelegenheit hatte, nicht mehr nachweisen; bei den jungen Larven von Oligotr. fagi (*Htg.*) kommt eine ähnliche Bildung vor [1]). Wie die Gallen von Olig. fagi, so scheinen auch diese bei der Reife abzufallen.

---

[1]) Verh. zool. bot. Ges., Wien. 1886, p. 97—100.

Galium verum L.

* 66. Deformation an der Triebspitze. Die Internodien verkürzen sich, die schuppenförmigen, sehr kurzen Blättchen und die verkümmerten Blütenknospen bilden zusammen an der Stengelspitze einen länglichen Knopf von 10—15 mm. Länge. Zwischen den deformierten Blüten- und Blattorganen leben die Larven einer Diplosis-Art, die wahrscheinlich zum Genus Eudiplosis Kieffer gehören werden und deren Brustgräte gebildet ist wie auf Taf. XVI, Fig. 28. An *Galium Mollugo* L. habe ich früher eine Triebspitzendeformation, welche von Eudiplosis molluginis (Rübs.) erzeugt wird, beschrieben [2]). Ich habe dieselbe aber nur an nicht blühenden Stengeln beobachtet; eine eingehende Untersuchung der Larve habe ich damals nicht vorgenommen und dieselbe Galle, welche ich im Herbste 1894 hier bei Berlin an derselben Pflanze fand, war leider bereits von den Larven verlassen. So kann ich nicht sagen, ob die Larve aus den Gallen an *Galium verum* L. zu Eudiplosis molluginis gehören. Jedenfalls sind sie aber verschieden von den Diplosis-Larven, welche eine Deformation der Triebspitze an *Galium lucidum*, die *Massalongo* beschrieb [3]), erzeugen. Diese Larven, welche mir Herr Prof. Massalongo sandte, haben eine ganz andere Brustgräte. Bei ihr besteht der unter der Haut hervorragende Teil der Gräte fast nur aus der Basalplatte, die an der Spitze leicht ausgerandet ist; die Grätenzähne sind also nur ganz rudimentär. Ähnliche Gräten finden sich bei Diplosis centaureae Fr. Löw, Dipl. lonicerea-

rum Fr. Löw., einer Diplosis-Art im Körbchen von *Achillea millefolium* u. a. m.

---

[1]) Wie mir Herr Prof. *Thomas* soeben brieflich mitteilt, wurde von Büsgen ein Stechorgan bei den Larven von Olig. fagi erwähnt. Es ist mir z. Z. nicht möglich diese Arbeit, die sich in der Forstl.-Naturw. Zeitschr. 1895, p. 15 befindet, einzusehen. Da dieses Stechorgan aber am Kopfe sitzen soll, so ist es mit den hier erwähnten Chitinspitzen wohl nicht identisch.

[2]) Berliner Entom. Zeitschr. Bd. XXXIII, 1889, p. 51 und Verh. des naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande, Westfalens u. des Reg. Bez. Osnabrück, 1890, I. Hälfte, Taf. I, Fig. 1.

[3]) Le Galle etc. p. 95, № 57.

Fundort: *Makarowo*, Gouvernement *Ufa*, 20. Juni 1892.

67. Galle von Dichelomyia galii (H. Lw.[1]). Fleischige, bis erbsengrosse Zweig- und Stengelgallen, welche bei der Reife aufplatzen um ihre Jnsassen zur Verwandlung in die Erde zu entlassen. Im frischen Zustande sehen die Gallen meist weisslich aus, mit rötlichem Anfluge, wenn sie der Sonne ausgesetzt sind; gepresst werden sie meist schwarz. Die Grätenzähne der Larve sind abgerundet.

Fundort: *Wladicaucas* im nördlichen *Kaukasus*, 23. Juni 1894.

Genista tinctoria L.

68. Galle von Dichelomyia genistamtorquens Kieffer[2]. Es ist eine Deformation der Triebspitze, als deren Erzeuger ich die oben angeführte Mücke nur mit Vorbehalt bezeichne. Die Deformation passt eigentlich mehr zu der Beschreibung, welche Fr. Löw von der Galle der Dichelomyia genisticola[3]) giebt; doch wird bei dem vorliegenden Materiale die rundliche Deformation an der Spitze nicht blühender Zweige überragt durch die unterhalb des Knopfes stehenden weniger deformierten Blätter, wodurch der Knopf ein mehr spitzes Aussehen erhält. Die Blättchen sind weiss behaart, von einer Einrollung derselben ist keine Spur vorhanden. Der Grund, weshalb ich diese Deformation der Dichelomyia genistamtorquens zuschreibe, liegt darin, dass ich zwischen den deformierten Blättchen einige Puppen fand. Nun verwandelt sich Dich. genisticola aber in der Erde, dagegen. Dich. genistamtorquens in der Galle. Ob beide Arten wirklich verschiedene Gallen erzeugen, muss durch spätere sorgfältige Untersuchung klar gelegt werden. Ausgeschlossen scheint es mir nicht, dass eine dieser Arten nur inquilinisch in den Gallen der andern lebt und dass diese dann ihr Aussehen etwas verändern. Die Brustgräte der Larve der vermutlichen Dich. genistamtorquens habe ich in

---

[1] Progr. 1850, p. 37. *Winnertz* l. c. p. 235. *Rübsaamen* l. c. 1892, p. 356.
[2] Entom. Nachrichten, 1888, p. 311.
[3] Verh. zool. bot. Ges. Wien, 1877, p. 4 u. f.

neben stehender Figur 1 abgebildet. Fig. 2 ist die Gräte einer Larve aus ähnlichen Deformationen an *Genista diffusa* Willd. aus der Umgebung von *Verona.* Ich halte sie für die Gräte von Dich. genisticola Fr. Löw. Weder *Fr. Löw* noch *Kieffer* haben Angaben gemacht über die Gräten der Larven dieser Arten.

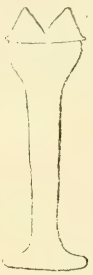


Fig. 1.

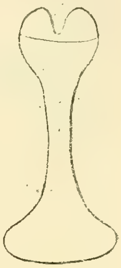


Fig. 2.

Die Deformation an den nicht blühenden Zweigen wurde am 7. Juni 1894 bei *Kisslowodsk* im *Kaukasus* gefunden, während von 11. Juni 1892 eine Deformation eines blühenden Zweiges vorliegt, der am *See Aslicul* im Gouvernement *Ufa* gefunden wurde. *Fr. Löw* gibt an, dass seine Dich. genisticola auch Blütendeformation hervorbringe; von *Hieronymus* [1]) wird dies bestätigt, während *Kieffer* bei Dich. genistamtorquens hiervon nichts erwähnt. In den deformierten Blüten der *Genista tinctoria* vom See *Aslicul* fand ich dieselben Cocons wie in den Deformationen nicht blühender Zweige aus dem *Kaukasus.* In beiden Deformationen scheinen die Puppen soeben die Larvenhaut abgestreift zu haben; letztere vermochte ich noch aufzufinden, jedoch nur die Gräte genügend zu praeparieren. Die Puppen selbst lassen keine ausführliche Beschreibung mehr zu, da sie, zerdrückt und verschrumpft wie sie waren, auch nach dem Aufquellen in Kalilauge für eine solche Beschreibung kein genügendes Material abgeben. Die Gräte der Larve aus beiden Deformationen sieht wie Fig. 1 aus.

Hieracium umbellatum L.

69. Galle von Carphotricha pupillata Fallen [2]). Es ist die allbekannte Auftreibung der Blütenkörbchen. Die Zucht der *Trypetinen* ist im allgemeinen sehr leicht und so gelang es mir aus den übersandten vertrockneten Körbchen noch einige dieser schönen Fliegen zu ziehen. In Westfalen ist die Galle dieser Art eine der häufigsten; hier bei Berlin scheint sie seltener zu sein. Hinsichtlich ihrer Färbung und Zeichnung scheint diese Fliege sehr

---

[1]) *Hieronymus*, Beiträge, № 439.

[2]) *Fallen.* K. vetensk. Akad. 1814. *H. Loew:* Monogr. d. Trypet. Taf. XIII, Fig. 3.

veränderlich zu sein. Ich habe sie früher in sehr grosser Anzahl gezogen und fand, dass fast kein Stück dem andern vollständig glich. Ein aus *Hieracium florentinum* gezogenes Exemplar [1]) bildet einen vollständigen Übergang zu Carphotricha strigilata H. Lw., von welcher sich die Type im Berliner Museum für Naturkunde befindet. Es wird daher Carphotr. strigilata H. Lw. als Synonym zu Carph. pupillata Fallen zu stellen sein. Als Ergänzung zur Beschreibung dieser Art möchten folgende Notizen dienen:

(vergl. Taf. XV, Fig. 31. Carph. pupillata Fallen ♀.
„ XVI, „ 12. Kopf dieser Fliege. Seitenansicht.
„ XVI, „ 24. Die beiden letzten Fussglieder von unten gesehen.
„ XVI, „ 33. Legeröhre.
„ XVI, „ 32. Fühler.
„ XVI, „ 40. Geschlechtsapparat des ♂. Seitenansicht).

Die Taster sind nach der Spitze zu nicht verdickt. Die Fühlerglieder sind mit anliegenden kurzen Haaren dicht besetzt; diese Haare sind, besonders am 3. Gliede, alle nach vorne gerichtet. Das 2. Glied zeigt ausser dieser anliegenden Behaarung auch noch einige lange, borstenartige Haare (cf. Taf. XVI, Fig. 32). Die sogenannte Fühlerborste ist dreigliedrig und dicht behaart; diese Härchen sind an der Spitze der Borste länger als an der Basis. Ich stimme der Ansicht von Dr. *B. Wandolleck* [2]), dass die sogenannte Borste in Wirklichkeit nichts anders ist als eigentümlich geformte Fühlerglieder, vollständig bei. Die Fühler von Carphotricha pupillata sind also als sechsgliedrig anzusehen und nicht als dreigliedrig. Das vierte Glied ist sehr klein, kaum wahrnehmbar; das 5. etwas grösser, so lang wie breit; das sechste am längsten, in der Nähe seiner Basis etwas verdickt, nach der Spitze zu stark verjüngt. Das vierte und fünfte Fussglied sind gebildet, wie auf Taf. XVI, Fig. 24 dargestellt. Das fünfte Glied zeigt ausser den dicht stehenden kurzen Haaren noch längere, die um so länger werden, je näher sie der Spitze des Gliedes stehen. Die äussersten sind so lang wie die Klaue. Die beiden Pulvillen sind oval; ihre untere Seite sehr dicht mit feinen kurzen Härchen besetzt;

---

[1]) Ich erhielt diese Gallen von Herrn Prof. Dr. *C. Massalongo* in Ferrara.

[2]) *Spengel*, Zool. Jahrb. Abt. f. System. Jena, 1895, pag. 779—789, Taf. XVI.

das zwischen ihnen stehende Empodium sehr schmal, in eine Spitze auslaufend und viel länger, doch weniger dicht behaart als die Pulvillen. Die Klauen sind einfach, nicht behaart. Die Legeröhre des Weibchens ist nicht schwarz, sondern rötlich. Das letzte Glied ist stark chitinisiert, bohrerartig zugespitzt und hier mit einigen kräftigen, nach vorne gerichteten Zähnen besetzt. Ebensolche Zähne befinden sich an dem häutigen ersten Gliede der Legeröhre. An diesem Gliede werden die Zähne um so kleiner, je näher sie der Basis des Gliedes stehen und hören jenseits der Mitte ganz auf. Von der Basis dieses Gliedes ziehen sich bis etwas über die Mitte desselben 4 braune, spitz zulaufende Chitinleisten.

Der männliche Geschlechtsapparat besteht zunächst aus zwei nach unten gerichteten, an ihrer Basis breit verwachsenen, ziemlich schmalen und schwach schalenförmig gekrümmten Lamellen, die an ihrer Spitze fein behaart sind, während die an ihrem hintern Rande stehenden Haare kräftiger und länger sind. Dort, wo diese Lamellen sich von einander trennen, ragen nach hinten zwei andere, kleinere hervor, die ihrerseits an ihrem hintern Rande verwachsen sind. Aus diesem muschelähnlichen Gebilde, der Penisscheide, ragt der sehr lange Penis hervor, der an seiner Spitze wieder mit einem griffelartigen Anhange versehen ist. Die freien Ränder der Penisscheide sind lang behaart. Zwischen den erst erwähnten grossen Lamellen befinden sich zwei ebensolange, schmale spitz zulaufende Gebilde, die an ihrer untern Seite nahe der Spitze je zwei beilartige, schwarze, chitinige Anhänge besitzen. In der dargestellten Figur 40 sieht man das eine dieser Organe in Seitenansicht, das andere von den Lamellen fast ganz verdeckt, von unten.

Die Gallen dieser Art wurden am 15. August 1893 bei *Darjino* im Districte *Swenigorod*, Gouvernement *Moskau*, gesammelt.

Kochia prostrata Schrad.

*70. Deformation der Triebspitze und der Blüten.

Taf. XIII, Fig. 8. Galle.
Taf. XVI, Fig. 10. Brustgräte der Larve.

Die Galle hat etwas Aehnlichkeit mit der an Artemisia austriaca und campestris beschriebenen. Sie besteht in einer Deformation der Endknospe oder der Seitenknospen, welche in kleine, längliche, einkammerige Gallen verwandelt werden und mit sehr langen, dichtstehenden, gelblichweissen Haaren bedeckt sind. Die Jnternodien erleiden eine starke Verkürzung, doch kommen in der Regel noch einige der untern Blätter des deformierten Triebes zur Entwicklung, die dann aus der wolligen Behaarung herausragen. Ich fand in diesen Gallen Gallmückenlarven und eine Puppe. Die Larven gleichen denjenigen, die ich in einer ähnlichen, doch nicht behaarten Triebspitzen-Deformation an derselben Pflanze, welche sich im Herbar des Herrn Prof. Dr. *P. Magnus* befindet und von *Schumann* am 20. August 1873 bei *Odessa* gesammelt wurde, fand. Möglicherweise sind aber die Erzeuger beider Gallen doch verschieden. Eine Blütendeformation, ebenfalls von *Schuman* bei genannter Stadt gesammelt, zeigt wieder die abnorme Behaarung; auch die Larven aus dieser Deformation gleichen den vorigen. Die Fühler sind kurz, stummelförmig. Die Gräte (Taf. XVI, Fig. 10) endigt in nur eine Spitze. Nach hinten zu verliert sich der Stiel allmählich, so dass keine bestimmten Contouren nachweisbar sind. Sternalpapillen deutlich, Lateralpapillen nur zwei, dicht nebeneinander. Statt der Pleuralpapillen lange Borsten. Ventralpapillen sind nachweisbar, doch kann ich bei den vorhandenen Praeparaten über Zahl und Stellung nicht klar werden. Körperborsten kurz; Analsegment rundlich, nicht eingeschnitten; Gürtelwarzen (*Verrucae cingentes m*) klein, rundlich; Bauchwarzen (*Verrucae ventrales*) noch kleiner, etwas zugespitzt. Gallen erzeugende Cecidomyiden—Larven mit so wie hier gebildeter Brustgräte sind sehr selten. Ähnliche Gräten kommen vor bei manchen Oligotrophus Larven, die an Gräsern leben, bei Schizomyia pimpinellae (Fr. Löw); ferner bei einer Larve, welche Gallen an *Gnaphalium leontopodium* (Edelweiss) erzeugt. cf. ferner *Cornus australis*. Das Genus, welchem diese Larve angehört, möchte vielleicht in die Nähe der vielgestaltigen Gattung Oligotrophus zu stehen kommen oder mit dieser identisch sein.

Die Puppe macht bei oberflächlicher Betrachtung ganz den Eindruck einer Asphondylia-Puppe, bei genauer Untersuchung untercheidet sie sich jedoch deutlich von den Puppen dieser Gattung. Mit ihnen gemeinsam hat sie die dunkelbraune Farbe (auch des Abdomens) sowie die Körperform, doch fehlen ihr die für Asphondylia characteristischen Stirn- und Bruststacheln. Die Scheitelstacheln haben zwei Spitzen (ähnlich wie bei Dichelomyia inclusa Gir.). Die Scheitelborsten sind kurz und überragen kaum die Scheitelstacheln. Die Atemröhrchen sind dagegen ziemlich lang. Zwischen den Augen befinden sich vier etwas nach unten gerichtete Börstchen (*setae rostrales*). Unterhalb eines jeden Facettauges befinden sich ebenfalls einige Börstchen (*setae infraoculares*). Tasterscheiden ziemlich lang. Die Scheiden der mittleren Beine reichen etwa bis zur Mitte des sechsten Segmentes, die der Vorderbeine bis ans Ende des vierten und die mittleren Beinscheiden bis über die Mitte des fünften Abdominalsegmentes. Der Rücken eines jeden Hinterleibsringes ist mit ziemlich langen und kräftigen Dornen (*spinae dorsales*) besetzt; nach der Spitze des Segmentes zu ist jeder Ring ausserdem mit einer Reihe kurzer feiner Börstchen (setae abdominales) besetzt, ein Merkmal, das ich bei Puppen gallenerzeugender Cecidomyiden bisher nicht beobachtet habe. Ausserdem ist jedes Segment dicht mit feinen granulierten Wärzchen und kleinen Dörnchen (*spinae abdominales*) dicht besetzt. Die Stigmenträger treten viel stärker vor, wie bei andern Cecidomyiden (gewisse Campylomyzen ausgenommen). Am letzten Segmente, das sich hinsichtlich seiner Oberfläche von den andern nicht unterscheidet, befinden sich zwei eigentümliche, nach der Spitze zu etwas erweiterte Anhänge, über deren Bedeutung ich mir nicht klar bin. Die Fühler, soweit sie durch die Scheiden wahrnehmbar sind, besitzen im ganzen 11 Glieder, die hinsichtlich ihrer Form etwas an Campylomyza erinnern; auch die einfachen Krallen haben Ähnlichkeit mit den Krallen mancher Arten dieser Gattung.

Die Deformation wurde in der *Krim*'schen Steppe in der Nähe der Eisenbahnstation *Bijouk-Onlar* am 16. Juni 1893 gefunden.

Eine ganz ähnliche Galle befindet sich im Herbar *P. Magnus* an einer unbestimmten Pflanze aus *Queensland* in *Australien*, die ebenfalls von einer Gallmücke erzeugt wird und von *Warburg* gesammelt wurde.

Lepidium draba L.

* 71. Deformation an der Triebspitze. Die Internodien verkürzen sich, die Seitenknospen stehen genähert und verwandeln sich ebenso wie die Endknospe in kleine Blätterbüschel; der an der Spitze des Stengels stehende Knopf besteht daher aus einer Anzahl dicht gedrängtstehender Blätterbüschel. Die innern Blättchen eines solchen Büschels sind am kürzesten und werden von den äussern überragt. Zwischen diesen Blättchen leben zahlreiche gelbliche Diplosis-Larven, die zu der von Kieffer beschriebenen 15. Form der Diplosis-Larven gehören [1]. Die Grätenzähne sind

---

[1] Wiener Entom. Zeit., 1895, Heft I, p. 15.

an der Spitze abgerundet, doch etwas länger ausgezogen wie bei den meisten Diplosis-Arten. Die Hinterlinie der Basalplatte ist etwas nach vorne gezogen. Rücken ohne Borsten. Analsegment wie bei Diplosis Steini (Karsch).

Die Galle wurde mit voriger bei *Bijouk-Onlar* gefunden.

Die Triebspitzen-Deformation an *Arabis hirsuta Scop.*, welche *Franz Löw* beschreibt, wird von einer Dichelomyia-*Art* hervorgebracht, wie ich mich zu überzeugen Gelegenheit hatte. Von *Thomas* wurde auch eine Deformation der Triebspitze an Arabis montana beschrieben [2]) und Dr. v. Schlechtendal giebt eine solche an für *Thlaspi montanum* [3]) und nennt Herrn Prof. *Zopf* in *Halle* als den Entdecker derselben.

Linum austriacum L.

†72. Deformation an der Triebspitze.

Taf. XIII, Fig. 7.

Eine ähnliche Deformation wird kurz beschrieben von *Perris* für *Linum usitatissimum* L. Dr. v. *Schlechtendal* führt sie auch unter den deutschen Zoocecidien auf (№ 546). Über ihr Vorkommen in Deutschland ist mir weiter nichts bekannt geworden. Die Galle hat mit der vorigen insofern Ähnlichkeit, als der Schopf in der Nähe der Triebspitze von mehreren aus Seitenknospen entstandenen Blätterbüscheln gebildet wird. An dem vorliegenden Exemplare sind 3 solcher Blattbüschel vorhanden, während eine dieser Knospen (Terminal Knospe?), obgleich sehr kurz geblieben, doch ziemlich normale Blätter entwickelt hat. Jedes Blattbüschel besteht aus 3—4 Blättchen, die kahnartig ausgebaucht sind. In einem solchen Blattbüschel vermochte ich eine Cecidomyiden Larve nachzuweisen, die aber, ganz mit Pilzfäden durchwuchert, eine genaue Untersuchung nicht zuliess. Die Larve ist grätenlos und scheint zum Genus Oligotrophus zu gehören.

Fundort: *Ssudak*, *Krim*, 20. Juli 1893.

---

[1]) Verh. zool. bot. Ges., Wien, 1888, p. 240.

[2]) Thomas, ibid., 1886, p. 299.

[3]) Zoocecidien etc., № 490.

Medicago saxatilis M. B.

†73. Galle von Asphondylia Miki *Wachtl* [1] (?).

Ich stelle die Deformation nur als fraglich zu A. Miki, denn diese Mücke ist bisher nur aus *Medicago sativa* gezogen worden, und dass sie auch an *Medicago falcata* ähnliche Deformationen hervorbringe ist, wenn auch sehr wahrscheinlich, doch immerhin bis jetzt nur eine Vermutung *Wachtl's*. Von *Medicago saxatilis* habe ich abgebildet auf Taf. XIII, Fig 2 eine normale, Fig. 3. eine deformierte Hülse; beide Figuren sind zweimal vergrössert. Bei *Medicago sativa* giebt *Wachtl* an, dass die Hülse in der Nähe der Basis am dicksten angeschwollen sei, (cf. seine Abbildung auf Taf. XVIII, Fig. 2). Wie die von mir gegebene Abbildung erkennen lässt, liegt bei *Medicago saxatilis* die Hauptanschwellung in der Mitte der Hülse. Eine Larve oder Puppe enthielt die Galle nicht mehr. Die Deformation wurde in den Kalkbergen am Flusse *Katscha* beim Dorfe *Tiberti* (nicht weit von *Bachtschissarai*) auf der Halbinsel *Krim* am 7. Juni 1893 gefunden.

Pimpinella saxifraga L.

74. Galle von Schizomyia pimpinellae (*Fr. Löw*) [2].

Taf. XV, Fig. 26. Puppe.
„ XVI, „ 20. Fühler des ♀.
„ XVI, „ 41. Hinterleibsspitze des ♀.

Die Deformation besteht in einer 3—5 mm. grossen kugeligen, dünnwandigen Auftreibung der Teilfrüchtchen. Dr. Fr. Löw stellte die Mücke zum Genus Asphondylia, welcher Gattung die Mücke allerdings auch nahe steht, obgleich die Fühlerbehaarung und die Bildung der letzten Abdominalsegmente hier ganz anders ist. Nachdem Fr. Löw die Mücke auch aus andern Umbelliferenfrüchten gezogen hatte, änderte er den Namen in Asph. umbellatarum [3] um. Dieses Vorgehen ist nicht zu billigen, da ein einmal angenommener Namen, auch wenn er nicht ganz glücklich gewählt ist, nicht geändert werden sollte.

---

[1] Wachtl: Beiträge zur Kenntnis der Gallen erzeugenden Insecten Europas. Verh. zool. bot. Ges., Wien, 1881, pag. 535.
[2] Verh. zool. bot. Ges., Wien, 1874, p. 157 und 326.
[3] Verh. zool. bot. Ges., Wien, 1877, p. 31.

Die Entomologen haben den Namen A. umbellatarum in der That nicht acceptiert; in manchen, von Botanikern zusammengestellten Gallenverzeichnissen hat er dagegen Eingang gefunden und so bestehen in der Gallenlitteratur heute leider noch beide Namen nebeneinander. Die Mücke gehört überhaupt zu den vielbenannten, da sie von Bremi und H. Loew anticipando schon mit den Namen Cec. pericarpiicola, Cec. dauci, Cec. pimpinellae und Cec. thysselini belegt wurde. In meiner kleinen Arbeit über Grasgallen [1]) habe ich bereits darauf aufmerksam gemacht, dass die Mücke nicht zum Genus Asphondylia H. Loew, sondern zu Schizomyia *Kieffer* gehört. In der erwähnten Kieffer'schen Arbeit über Gallmückenlarven heisst es pag. 11: „A. pimpinellae zeigt allein eine abweichende Bildung, und zwar in solchem Grade, dass ich darnach in der Mücke eine verschiedene Gattung nicht nur vermuten, sondern behaupten darf".

Von den bekannten Larven der Gattung Schizomyia unterscheidet sich nun die Larve der in Rede stehenden Art ebenso sehr wie von den Asphondylia-Larven. Herr Kieffer wird daher die Zugehörigkeit der Mücke zum Genus Schizomyia auch nicht wahrscheinlich finden und seinen obigen Satz auch jetzt noch aufrecht halten. Sicher wird uns das Studium der Larven sehr oft Aufschluss geben über die systematische Stellung des Tieres. Aber dieses Studium ist noch lange nicht abgeschlossen. Die Einreihung im Systeme daher schon jetzt auf Grund der Kenntnis nur äusserlicher Merkmale der vollentwickelten Larve vorzunehmen, erscheint zu voreilig.

Ich habe nun die Mücke aus den erwähnten Fruchtgallen an *Pimpinella saxifraga* gezogen und ein Vergleich mit Schizomyia galiorum Kieffer, Schiz. nigripes [2]) Fr. Löw und Schiz. sociabilis Rübs. hat mich zu der Überzeugung gebracht, dass auch die in Rede stehende Cecidomyide dem Genus Schizomyia angehört. Ich kann mich nicht dazu entschliessen, für diese Art eine neue Gattung zu creiren, nur weil die Larve nicht in das vorhandene Schema passt; Lasioptera calamagrostidis müsste dann ebenfalls eine besondere Gattung bilden.

---

[1]) Berliner Entom. Zeitung, 1895, p. 4.

[2]) Ich bin heute zweifelhaft, ob Schiz. propinqua eine selbständige Art oder mit Schiz. nigripes identisch ist. Die Weibchen aus Gallen von *Sambucus nigra*, die ich in diesem Jahre zog, passen zu der von mir gegebenen Beschreibung, haben aber die für Schizomyia characteristische Bildung des Abdomens, die ich früher bei propinqua nicht beobachtet hatte.

Die Larve ist rot und besteht ihre Verwandlung in der Erde. Das zweite Fühlerglied ist ziemlich lang und nach der Spitze zu verjüngt. Statt der Lateral- und Pleuralpapillen wie bei Asphondylia Borsten. Ventralpapillen scheinen in Zahl und Stellung regelmässig zu sein; ich bin nicht sicher, ob sie auch am vorletzten Segmente vorkommen; das betreffende Larvenpraeparat lässt eine bestimmte Angabe hierüber nicht zu. Die Gürtelwarzen sind bei Seitenansicht schiefdreieckig, die Spitze nach hinten gerichtet, um die Stummelfüsse am breitesten. Die Bauchwarzen sind ebenfalls dreieckig. Die Basis des Dreiecks ist jedoch meist um ein Vielfaches grösser als die Höhe desselben.

Die Bezeichnung Pseudopodien für die wulstigen Verdickungen an der Bauchseite der Cecidomyiden-Larven wurde nicht von mir gewählt. Ventralpapillen nannte ich die kleinen kreisrunden, in der Mitte vertieften Erhöhungen an der Spitze einer solchen Wulst. Kieffer scheint dagegen den ganzen Wulst als Ventralpapille aufzufassen. Consequent muss er dann dort, wo diese Ventralpapillen auf einem Wulste vereinigt sind (wie z. B. bei Olig. fagi), auch nur von einer Ventralpapille sprechen. Diese Wülste dienen in der That dem Tiere als Bewegungsorgane. Dass bei gewissen frei lebenden Larven diese Wülste stärker entwickelt sind, ist natürlich. Bei den Larven von Asphondylia stehen an Stelle der Papillen Borsten. Dass Herr Kieffer auf Grund dieser Beborstung den Namen Pseudopodien nur für die zoophagen Larven der von ihm aufgestellten Gattungen Lestodiplosis, Coprodiplosis, Rübsaamenia etc. beibehalten will, ist unverständlich.

Richtig ist es, den Namen Pseudopodien für diese Organe ganz fallen zu lassen und dafür den bekannten Ausdruck pedes spurii, Stummelfüsse, unechte Füsse anzunehmen. Ob diese Wülste grösser oder kleiner, beborstet oder unbeborstet sind, ist sicher kein Grund für diese Organe, die dem gleichen Zweck dienen, einen gleichartige Benennung zu verwerfen.

Die Abdominalsegmente der Puppe sind auf dem Rücken stark bedornt. Die Flügelscheiden reichen ungefähr bis ans Ende des 4. Segmentes; die Scheiden der vorderen und mittleren Beine sind gleich lang und reichen bis ans Ende des fünften Segmentes, während die Scheiden der Hinterbeine das Ende des sechsten Abdominalringes erreichen. Bohrhörnchen spitz aber nicht besonders stark, Scheitelborsten lang, ebenso die Atemröhrchen; im Gesichte, zwischen den Augen 4 nahe bei einander stehende Börstchen. Infraocularborsten vorhanden. Die Fühler des Weibchens sind 2+12-

gliedrig. Das erste Basalglied ziemlich lang, das zweite fast kugelig. Das erste Geisselglied ist am längsten; nach der Spitze des Fühlers zu werden die Glieder immer kürzer. Das vorletzte ist so lang wie breit, das letzte breiter als lang. An der Basis eines jeden Geisselgliedes befindet sich ein deutlicher Wirtel. In der Nähe der Gliedspitze stehen ebenfalls längere Haare, doch ist eine deutliche Wirtelstellung hier nicht vorhanden. Das Abdomen ist in der Nähe der Spitze auf der untern Seite mit einer über das Segment, dem sie angehört, hinausragenden behaarten Chitinplatte versehen. Das erste Glied der Legeröhre ist häutig und längsgestreift, das zweite nadelförmig, hart, die Öffnung findet sich an der untern Seite vor der Spitze. Die Taster sind viergliedrig. Flügel wie in Fig. 3 dargestellt.

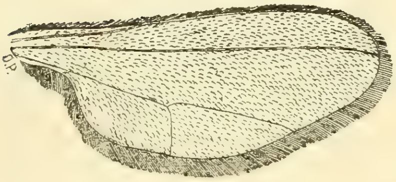


Fig 3.

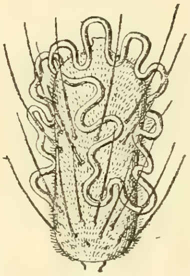


Fig. 4.

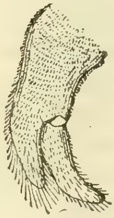


Fig 5.

Die Fühler des Männchens sind 2+12-gliedrig.

Die Endglieder kaum verkürzt. Sowohl beim Männchen als auch beim Weibchen ist jedes Glied mit eigentümlichen, wurmförmig gekrümmten Anhängen rings umgeben (cf. Fig. 4). Ähnliche Fühlergliedanhänge (appendices antennarum) finden sich bei vielen Gallmücken, aber nur bei Asphondylia in ähnlicher Form wie bei Schizomyia. Die Basalglieder der Fühler sind ohne diese Anhänge.

Die Basalglieder der Zange sind auch hier an der Spitze mit dem für Schizomyia characteristischen Fortsatze versehen (Fig. 5). Lamellendecke und Lamelle (lamella obtegens et lamella inferior) tief eingeschnitten. Die Gattungsdiagnose, welche Kieffer von Schizomyia giebt, ist insofern zu berichtigen, als die vorhererwähnte Chitinplatte an der Unterseite des weiblichen Abdomens beim Männchen nicht vorhanden ist.

Die Gallen wurden gefunden bei Darjino im Distrikte Swenigorod, Gouvernement Moskau, am 15. August 1893, bei Treparewo

1880, und am 30. August 1893 bei Nikulskoje im Gouvernement Wladimir.

Nicht alle Fruchtgallen der Umbelliferen werden von Schizomyia pimpinellae (Fr. Lw.) erzeugt. Bei *Pastinaca sativa* kommen z. B. ausser den Gallen dieser Art noch ganz ähnliche vor, welche Eudiplosis pastinacae Rübs. hervorbringt und an *Bupleurum* werden die Früchte von einer neuen Art, Clinodiplosis bupleuri m., die als Larve und Jmago mit Clinodiplosis rosiperda Rübs. und B. oculiperda Rübs. Aehnlichkeit hat, verunstaltet.

Polygonum amphibium L.

75. Galle von Dichelomyia persicariae (L.) [1].

Die Pflanze, von der nur ein Blatt vorhanden ist, kann mit voller Bestimmtheit nicht eruiert werden. Die Deformation gleicht genau derjenigen, welche Dich. persicariae (L.) an *Polygonum*-Arten hervorbringt. Es ist eine Einrollung des Blattrandes verbunden mit Erweiterung der Lamina an der angegriffenen Stelle und fleischiger Verdickung derselben. An dem vorliegenden Blatte ist nur die Spitzenhälfte des Blattes deformiert; die Rollen waren leer. Eine Abbildung der Brustgräte dieser Larve findet sich in meiner Arbeit: Mitteilungen über Gallmücken [2].

Populus tremula L.

76. Blattgallen von Diplosis Löwi Rübs. [3].

Die Gallen sind 3—4 mm. dick, einkammerig, kugelig bis länglichrund und meist dunkel carminrot gefärbt. Sie stehen in der Regel neben einem Blattnerven und haben die spaltartige Gallenmündung meist blattunterseits.

Die Larven der an *Populus tremula* lebenden Diplosis-Arten bedürfen noch eines eingehenden Studiums. Grade bei diesen Larven scheinen die verschiedenen Entwicklungsstadien sehr von einander abzuweichen In den vorliegenden Gallen waren keine Larven mehr enthalten. Sie wurden am 30. August 1893 bei *Nikulskoje*, Gouvernement *Wladimir*, gesammelt.

---

[1] *Linné*, Systema Naturae, 1788, p. 2825. *H. Loew*, Programm p. 36. *Winnertz*, Linn. entom. 1853, p. 219. *Rübsaamen*, Berl. Ent. Zeitsch. 1892, p. 355.

[2] Verhandl. zool. bot. Ges., Wien, 1892, p. 50.

[3] Verh. z. b. G., Wien, 1892, p. 49.

77. Blattgallen von Lasioptera populnea Wachtl. [1] (?). Gezogen wurde diese Mücke bisher nur aus Gallen an *Populus alba* L. und *Populus canescens* Willd., es ist daher immerhin fraglich, ob die Galle an *Populus tremula* auch von dieser Gallmücke erzeugt wird. Die Deformation besteht in einer etwa 2 mm. grossen fast kugeligen Verdickung neben einer Blattrippe. Im Innern derselben befindet sich eine längliche, dünnwandige Jnnengalle, welche wohl die eigentliche Larvenkammer vorstellt. Ich habe diese Gallen bisher stets leer gefunden, kenne die Larve also nicht. Eine Abbildung dieser Galle gab ich im Jahre 1890 [2] zugleich mit andern Gallen von *Populus tremula.*

In *Russland* wurde sie gefunden am 27. Mai 1892 bei *Kunzowo*, Gouvernement *Moskau*, zugleich mit der folgenden.

78. Blattgalle, welche ich zugleich mit der vorigen abbildete und unter № 245 beschrieb. Es sind etwa 2 mm. grosse, glatte, einkammerige Gallen an der Blattunterseite; die spaltartige Öffnung liegt blattoberseits. Larven habe ich bisher in diesen Gallen nicht aufgefunden; auch Hieronymus [3] und Kieffer [4], die die Galle später untersuchten, sagen nichts über die Jnsassen. Ob die von Kieffer an Populus tremula a. a. O. erwähnten Gallen №№ 529, 530 und 531 andere Erzeuger haben, als die von mir beschriebenen ähnlichen Gallen, bedarf noch der Bestätigung.

79. Erbsengrosse, runde, ein—bis mehrkammerige Blattstielgallen mit runder Öffnung (№ 251 Fig. 21 d. meiner Arbeit). Der Blattstiel ist meist sehr verkürzt. Im frischen Zustande sehen die Gallen grün oder hellrot aus; getrocknet werden sie ganz schwarz. Die Brustgräte der Larve an diesen Gallen habe ich a. a. O. mit der von Diplosis Löwi m. (Fig. 1 u. 4) abgebildet. Hier, wie bei anderen Diplosis-Larven aus Gallen an *Populus tremula*, die zu besprechen hier der Ort nicht ist, da sie bisher in Russland nicht beobachtet wurden, kommen Gürtelwarzen von eigentümlicher Form vor. Es sind quergestellte, schmale Wülste, von denen jeder oben mit einer Anzahl (ich beobachtete 2—6) kurzer Zähne besetzt ist, so das die Warze einem Kamme ähnlich wird.

Diese Warzen befinden sich vorzugweise an den Segmentseiten, bei den hinteren Segmenten aber auch auf dem Rücken. An den vorderen Segmenten kommen die Warzen in geringerer Anzahl vor, als an den hinteren, oder fehlen ganz.

---

[1] Wiener Entom. Zeitung, V. Jahrg., Heft 9, 1886, p. 308.

[2] Verh. d. naturhist. Vereins d. preuss. Rheinlande etc., Bonn, 1890, p. 231—264 und Taf. VIII, Fig. 21*a*—*l* (Galle Fig. 21 b. № 247, p. 256).

[3] Beiträge № 482.

[4] Entom. Nachrichten, Berlin, 1892, p. 63, № 530.

Die Gallen wurden am 6. Juni 1888 bei Treparewo und am 19. Mai 1894 bei *Beresina*, Kreis *Sserpuchoff*, beide Orte im Gouvernement *Moskau*, gefunden.

Salix cinerea L.

80. Kleine Blattrosetten an der Zweigspitze. Ob die Weidenrosen alle von Dichelomyia rosaria H. Lw. [1] erzeugt werden, ist durchaus nicht erwiesen. Diese Deformationen an der Triebspitze sind untereinander in Grösse und Form sehr verschieden. Bald besteht die Galle nur aus einem Büschel, welches sich aus wenigen Blättchen zusammensetzt, bald bildet sie einen Knopf von Walnussgrösse, der aus einer Menge missbildeter Blätter besteht; bald sind die Blätter, welche die Rose bilden, alle zu schuppenartigen Gebilden umgewandelt, bald besitzen die äussern Blätter noch annähernd normale Gestalt und Grösse; bald sieht die Deformation einer gefüllten Blüte, bald einem Zapfen ähnlich, je nach den Grade der Verkürzung der Internodien. Wieviel bei diesen verschiedenartigen Formen die Verschiedenartigkeit der Substrate mitwirkt, bedarf noch der Untersuchung. Die Larven aus diesen Gallen scheinen ebenfalls nicht alle gleich zu sein, wenn auch die Gräte der reifen Larven im Wesentlichen keine grossen Unterschiede aufweisen möchte. Sie ist stiellos oder besser, das unter der Haut liegende Stück ist verhältnismässig kurz und in der Mitte schwach eingeschnürt. *Kieffer* hat sie anders abgebildet wie ich und auch später keine Gräte gefunden, die meiner Abbildung gleicht. Ob er auch die Blattrosetten an *Salix alba* L. untersucht hat, geht aus seiner Mitteilung nicht klar hervor, jedenfalls hat er die Larven aus einigen Weidenrosetten nur im Herbste studiert, also zu einer Zeit, wo sie sehr wahrscheinlich noch nicht voll entwickelt waren.

Es ist also möglich, dass wir verschiedene Entwicklungsstadien untersucht haben; meine Zeichnungen stellen dann aber bestimmt die Gräte beim Reifestadium vor. Vielleicht haben wir auch ganz verschiedenartige Larven untersucht.

---

[1] *N Loew*, Programm, p 28 und 35. *Winnertz* Linn. Entom, 1853, p. 213. *Kieffer*, Wiener Ent. Zeit., 1895, p. 6 und Berlin. Ent. Zeitsch., 1891, p. 246. *Rübsaamen*, Berliner Ent. Zeitschr., 1892, p. 350.

Die ganz junge Larve hat noch keine Gräte; später werden zuerst die Zähne sichtbar und dann erst entwickelt sich allmählich das unter der Haut liegende Stück der Gräte [1]. Im vollkommenen Zustande, unmittellbar vor der Verpuppung, stellt dieses Stück fast ein Rechteck vor, dessen Länge sich zur Breite verhält ungefähr wie 1,5 : 1. Die Längsseiten sind in der Mitte etwas eingezogen und die hinterste Begrenzungslinie dieses Rechteckes ist meist etwas grösser als ich sie abbildete, so dass auch hier eine Art Fuss vorhanden ist.

Die Zähne sind dreieckig, die Spitze etwas gerundet. Der Ausschnitt entspricht hinsichtlich seiner Form und Grösse ungefähr einem Grätenzahn. Meine Zeichnung der Larve aus *Salix alba* ist nur insofern unrichtig, als gar keine Basalplatte vorhanden ist und ähnlich wie bei Dich. circinans nur die Spitzen der Zähne unter der Haut hervorragen. Bei nicht ganz reifen Larven fehlt der Fuss, und die Gräte ist nach hinten etwas verschmälert; ob solche Gräten auch bei reifen Larven aus Blattrosetten an Salix vorkommen, weiss ich zur Zeit nicht, dann sind aber diese Arten wohl verschieden. Auch bei andern Larven bildet sich der Fuss zuletzt.

81. Anschwellung der Blattstiele und der Blattpolster. Ich habe hier bei Berlin früher ähnliche Gallen beobachtet; sie enthielten Larven, die ganz denen von Dichelomyia salicis (Schrank) glichen. Ich hielt auch die vorliegenden Gallen anfangs für diejenigen dieser Mücke. Die Larven unterscheiden sich aber wesentlich von denen dieser Art.

Da ich bisher die Jugendstadien der Larve von Dich. salicis nicht untersucht habe, die Larven aus den Schwellungen an Salix cinerea aber noch nicht voll entwickelt sind, so ist es immerhin möglich, dass sie doch zu Dich. salicis gehören. Wie aus Fig. 14. Taf. XVI ersichtlich ist, bildet jeder Grätenzahn hier ungefähr ein gleichseitiges Dreieck. Die Basalplatte ist sehr kurz; die vordere Erweiterung des unter der Haut liegenden Stückes ist sehr breit; der Fuss ziemlich klein. Papillen wie bei den Larven der Dichelomyia-Arten aus Salix gewöhnlich. Gürtelwarzen am Halssegmente gross, viel breiter als lang, plattenartig, granuliert. Bauchwarzen breit, spitz, ihre Form wie Figur 14*i*.

Die Galle ist einkammerig, und ungefähr von der Dicke einer

---

[1] Auch bei andern Larven entwickelt sich die Gräte in der angegebenen Weise.

Erbse. Sie wurde zusammen mit voriger von Herrn *Boris Fedtschenko* am 30. August 1893 bei *Nikulskoje* im Gouvernement *Wladimir* gesammelt.

82. Grosse Rosetten; die äussern Blätter fast normal, die innern schuppenförmig, ohne gröbere Nervatur. Ob zu Dichelomyia rosaria *H. Loew* gehörig?

Die Deformation wurde am 1. August 1892 von Herrn *Boris Fedtschenko* am See *Katalagas* im Gouvernement *Ufa* gefunden.

Salix caprea L.

83. Kleine Blattrosetten; fast alle Blätter schuppenartig; die innern ohne gröbere Nervatur, die äussern mit Mittelrippe. Fundort: Wald von *Lossinoi-Ostrow*. 13. Sept. 1892. (*Boris Fedtschenko*).

Salix depressa L.

† 84. Kleine, zapfenartige Rosetten. Fundort: *Nikulskoje*, Gouvernement *Wladimir*. 31. Dez. 1892. (*Olga Fedtschenko*).

Seseli spec.

* 85. Anschwellung des Stengels und der Blattstiele. Taf. XVI, Fig. 25 Gräte. Die Deformation hat sehr grosse Ähnlichkeit mit derjenigen, welche Massalongo an Ferula ferulago beschreibt und abbildet [1]. Bei Seseli spec. ist der Stengel der ganzen Pflanze mit kurzen Unterbrechungen unförmlich verdickt, an den stärksten Stellen bis zu 20 mm. Im Innern befinden sich zahlreiche Larvenkammern, deren jede eine orangegelbe Made enthält. Da Herr Professor Massalongo die Güte hatte, mir auf meine Bitte ein Exemplar der Galle an *Ferula ferulago* zu übersenden, so war es mir möglich, die Larven aus beiden Substraten zu vergleichen. Beide Mücken gehören dem Genus Lasioptera Meig. an, doch sind sie, nach der Form der Brustgräte zu urteilen, verschieden. Ob eine dieser Mückenlarven zu Lasioptera eryngii *Vallot* gehört, weiss ich nicht, da ich wohl die Imagines von L. eryngii besitze, nicht aber die erwähnten Larven (cf. № 63). Bei der russischen Lasioptera-Larve sind die Gürtelwarzen fast halbkugelig, fein granuliert; von einer Benabelung dieser Warzen auf

dem Rücken, wie sie Kieffer für Clinorhyncha und Lasioptera angiebt [1]), habe ich nichts bemerkt.

---

[1] Le galle nella flora italica, p. 95, № 56 und Tab. XIII, fig. 4—5.

Die Bauchwarzen sind rundlich, nicht spitz, und viel kleiner als die Gürtelwarzen. Characteristisch für die Larven von Lasioptera und Chinorhyncha ist die Stellung der Lateralpapillen unmittelbar an den Seiten des Grätenstieles. Eine ähnliche Stellung dieser Papillen findet sich nur noch bei den meisten Dichlomyia-Larven, welche an *Salix* leben.

Bei allen diesen Arten ist die unmittelbare Umgebung der Gräte wulstig verdickt und mit ungemein feinen, kurzen und spitzen Wärzchen, die sich von den Bauchwarzen (Verrucae ventrales m.) auffallend unterscheiden, dicht besetzt. Letztere haben nämlich bei den in Rede stehenden Arten nie die Gestalt von Dornen (cf. Taf. XVI, Fig. 14. Dichelomyia-Larve aus Salix-Gallen). Am 4. und 5. Segmente ist die Stellung der Lateralpapillen die normale, doch stehen auf einem gemeinschaftlichen Wulste bald 2, bald 3, bald nur eine dieser Papillen. Die Pleuralpapillen sind bedornt. Collarpapillen vorhanden. Ventralpapillen unter jedem Bauchsegmente, mit Ausnahme des vorletzten. An den 3 letzten dieser Segmente markieren sie die Eckpunkte eines Trapezes, dessen kürzeste Seite nach dem Kopfe der Larve zu gelegen und von den beiden innern Ventralpapillen begrenzt ist. Die Entfernung dieser innern Papillen von einander ist geringer, als ihre Entfernung von den äussern. An den vordern Bauchsegmenten werden die Entfernungen fast gleich und die Papillen sind ungefähr in einer graden Linie gruppiert. Körperborsten deutlich.

Brustgräte braun, die beiden Spitzen fast schwarzbraun. Stiel lang, in der Mitte verbreitert, hinten abgerundet. Zähne lang und spitz, nach vorne wenig divergierend. Der Ausschnitt zwischen denselben tief, fast trapezförmig. Hinter diesem Ausschnitte erscheint das unter der Haut hervorragende Spitzenstück der Gräte am hellsten, weil sie hier am dünnsten ist. Die Zähne und die hinter diesen liegenden Seitenteile der *Basalplatte*, sind stark nach unten verdickt. Mit *Basalplatte* bezeichne ich denjenigen Teil der Grätenhervorragung, welcher nach hinten begrenzt wird durch den Hautspalt, aus welchem die Gräte hervorragt, nach vorne aber durch eine gedachte, diesem Hautspalte parallele Linie, welche die tiefste Stelle des Ausschnittes zwischen den Zähnen tangiert. Die Form dieser Platte, die bei manchen Arten auch ganz fehlen kann (cf. Fig. 34 auf Taf. XVI dieser Arbeit) und die bei Larven mit einzähniger Gräte sich allerdings nicht so genau abgrenzen lässt, ist für die meisten Arten sehr characteristisch. In vielen Fällen ist sie sehr schmal. Während z. B. ihre längste Seite beim Genus Diplosis H. Lw. nach vorne liegt, befindet sie sich beim Genus Dichelomyia m., auch bei solchen Arten mit abgerundeten Grätenzähnen, in der Regel hinten (also am Hautspalt!). Bei der in Rede stehenden Lasioptera-Larve aus Russland convergieren die beiden Seitenlinien dieser Platte, die vordere Linie ist also kürzer als die hintere. Die Breite der Platte übertrifft die Länge derselben etwa um das 8-fache, während die Grätenzähne ungefähr doppelt so lang sind als die Basalplatte. Bei der Lasioptera-Larve aus Ferula ferulago (Italien) convergieren die Seitenlinien viel stärker wie bei der vorigen, während die Breite etwa nur das 4-fache der Plattenbreite ausmacht und die Zähne nur ungefähr die Hälfte der Plattenlänge erreichen. Es ist nicht ausgeschlossen, dass die Larven aus *Ferula ferulago* ihre volle Entwicklung noch nicht erreicht haben; ihre Körperlänge (2,5—3 mm.) lässt allerdings denjenigen aus der russischen Seseli-Art nichts nach.

---

[1]) Wiener Ent. Zeit. 1895, p. 3.

Die Gallen wurden am 19. Juni 1894 bei *Petrowsk* am Caspischen Meere gesammelt. Die Larven sind jetzt noch lebendig und ich hoffe, dass die Zucht der Mücken gelingen wird.

Silene spec.

86. Deformation der Blüten. Die Pflanzenart ist leider nicht mehr zu bestimmen. Blütendeformationen sind bisher an *Silene inflata Sm.* (von Dich (?) floriperda (Fr. Lw.) [1]) und Silene nutans beschrieben worden. Die Larven aus den deformierten Blüten von Silene inflata, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, unterscheiden sich von denen aus vorliegender *Silenen*-Art deutlich durch die Gräte. Während nämlich die Grätenzähne der Larve aus S. inflata schief nach innen abgeschnitten und hier etwas ausgerandet sind, sind sie bei der zweiten Art schief nach aussen abgerundet und meist schwach und unregelmässig gezackt. Ob die untersuchten Larven aus *Silene inflata* zu C. floriperda *Fr. Lw.* gehören, weiss ich nicht. Wahrscheinlich leben aber in den deformierten Blüten der obigen

---

[1] Verh. zool. bot. Ges., Wien, 1888, p. 231.

Silenen-Art zweierlei Gallmücken, denn zugleich mit den erwähnten Larven, von denen einige jedenfalls noch nicht ganz reif waren (nur die Basalplatte des Spitzenstückes mit den beiden Zähnen war bei ihnen entwickelt), fand ich voll entwickelte Puppen in feinem seidenartigem Gespinste. Auch diese Puppen scheinen nicht zu C. floriperda *Fr. Lw.* zu gehören, denn nach Löw verwandeln sich die Larven dieser Art in der Erde. Die erwähnten Puppen scheinen ebenfalls dem Genus Dichelomyia m. anzugehören. Ihre Bohrhörnchen sind schwach entwickelt; die Atemröhrchen gross, mehr als doppelt so lang wie die kurzen Scheitelbörstchen. Die Beinscheiden zeigen das hier gewöhnliche Längenverhältnis und die Tasterscheiden reichen bis zu den Scheiden der Fühler. Abdomen fein gekörnelt; die Segmente auf dem Rücken ohne grössere Stachelchen aber jedes Segment mit einer Reihe feiner Börstchen.

Die deformierten Blüten bilden kleine Knöpfe ungefähr von der Dicke einer Erbse. Die Blütenblätter sind vollständig verkümmert und grün, während die Staubfäden dem Anscheine nach ziemlich normal geblieben sind. Diese innern Organe werden umschlossen von den vergrösserten und verdickten Kelchblättern, die eine ziemlich starke Behaarung aufweisen. Wieviel von dieser Behaarung auf die Einwirkung der Larven zurückzuführen ist, lässt sich nicht bestimmen, da keine normale Blüte vorhanden ist; doch sind an dem vorliegenden Substrate auch die normalen Blätter behaart. Wie aus Fig. 17. Taf. XVI ersichtlich ist, weicht die Brustgräte der Larve von Cec. (Dichelomyia?) alpina Fr. Löw, welche in deformierten Triebspitzen von *Silene acaulis* lebt, erheblich von den Gräten der beiden vorher erwähnten Larven ab. Des Vergleiches wegen, habe ich sie zugleich mit den andern abgebildet.

Die Galle wurde am 29. Juli 1893 bei *Mangup-Kale* in der *Krim* gefunden.

Sisymbrium columnae Jacq.

† 87. Deformation des Blütenstandes. Diese Deformation hat Ähnlichkeit mit derjenigen, welche Diplosis ruderalis Kieffer an *Sisymbrium officinale (L.)* [1]) *Scop.* und *Sisymbrium sophia L.* [2]) hervorbringt. Die Internodien des Blütenstandes sind verkürzt, die

---

[1]) Verh. zool. bot Ges. Wien, 1890, p. 198.

[2]) Vergl. *Hieronymus*, Beiträge, pag. 126, № 557.

Blüten stark deformiert und in ein kugeliges Köpfchen an der Triebspitze zusammengedrängt. Die Kelchblätter dieser missbildeten Blüten sind vergrössert, verdickt und stark behaart; sie umschliessen die zu kleinen Klümpchen verunstalteten Blätter der Blumenkrone und die verkümmerten Fructificationsorgane. Ähnliche Blütenballen finden sich auch in den Blattachseln; in diesem Falle ist die Basis des Stützblattes meist stark verbreitert, verdickt und abnorm behaart. Die Larven leben zwischen den etwas verkürzten und verdickten Blütenstielen, aber auch in den verunstalteten Blüten. Man findet zweierlei Larven in diesen Gallen; sie gehören den Gattungen Diplosis *H. Loew* und Dichelomyia *Rübs.* an und zwar finden sich die zu letzterer Gattung gehörigen Maden in grösserer Anzahl als die Diplosis-Larven. Dasselbe gilt auch von der nachfolgend erwähnten Deformation an *Sisymbrium Loeselii L.*, an welcher Pflanze auch bereits von Dr. *Fr. Löw* eine ähnliche Missbildung erwähnt wird [1]). Ich bezweifle nicht, dass mir dieselbe Galle vorliegt, die von *Fr. Löw* beschrieben wurde; nur scheinen die Löw'schen Exemplare viel stärker von den Mücken angegriffen worden zu sein, als die russischen; von Gallmilben ist keine Spur vorhanden und auch *F. Löw* hat keine gefunden. Ob diese Deformationen nun der Diplosis ruderalis Kieffer zuzuschreiben sind, ist mir zweifelhaft. Die Diplosis-*Larven* welche ich fand, haben allerdings grosse Ähnlichkeit mit jenen (vergl. Taf. XVI, Fig. 28, Brustgräte); aber der Umstand, dass sie im Verhältnis zu den in denselben Gallen lebenden Dichelomyia-Larven nur in verschwindend kleiner Anzahl vorhanden sind, lässt es doch sehr zweifelhaft erscheinen, ob sie Gallenerzeuger sind. Ausgeschlossen ist freilich nicht, dass sie die Gallen schon zum grösseren Teile verlassen hatten, und dass die inquilinisch lebenden Dichelomyia-*Larven* sich erst später verwandeln. Beispiele dafür, dass die Inquilinen länger in den Gallen leben als die Erzeuger, sind nicht ungewöhnlich. Möglich wäre es auch, dass beide Larvenarten die Fähigkeit, Gallen zu erzeugen, besässen und hier nur zufällig in einer Galle zusammen lebten; doch scheint der Umstand, dass ich in allen untersuchten Gallen beide Larvenformen fand, dem zu widersprechen.

F. Löw erwähnt ebenfalls Dichelomyia (Cecidomyia)-Larven.

Die von mir gefundenen Larven dieser Gattung haben eine

---

[1]) Verh. z. b. G., Wien, 1885, p. 508.

Brustgräte wie ich sie auf Taf. XVI Fig. 18 abbildete. Papillen regelmässig; Gürtelwarzen schwach gekörnelt; im Längsschnitt erscheinen sie schief dreieckig mit abgerundeter Spitze. Körperborsten lang. Die Larven von Dichelomyia sisymbrii (Schrk.) stehen mir augenblicklich zum Vergleiche nicht zu Gebote. Fundort: *Inkerman*, *Krim*, 23. Juni 1893 und *Ssympheropol*, 12. Juni desselben Jahres.

Sisymbrium Loeselii L.

88. Deformation wie vorher. Zweierlei Larven wie bei *S. Columnae*.

Fundort: Universitätsgarten zu *Charkow*, 1. Juni 1893.

Sisymbrium pannonicum Jacq.

89. Dieselbe Deformation wie 87.

Fundort: *Theodosia*, *Krim*, 17. Juli 1893.

Tanacetum vulgare L.

90. Gallen von Rhopalomyia tanaceticola (Karsch) [1]. Diese Gallen finden sich in den Blattachseln, den Körbchen und an den Blättern. In ihrem Baue zeigen alle diese Formen grosse Übereinstimmung; sie gleichen fast vollständig den Missbildungen, welche Rhopalomyia millefolii *H. Lw.* an *Achillea* hervorbringt. Die Gallen sind sehr dickwandig (vergl. Taf. XII, Fig. 3), länglich rund, an der Basis meist stielartig verschmälert und oben stets offen.

Der Galleneingang ist mit nach aussen gerichteten steifen Haaren besetzt, welche der Mücke wohl das Ausschlüpfen gestatten, einem ausserhalb der Galle lebenden Insecte den Eintritt jedoch verweigern. Trotz dieses Schutzes und der dicken Gallenwand, von welcher die Larve umgeben ist, werden diese Maden in sehr hohem Grade von parasitisch lebenden Hymenopteren heimgesucht, so dass man bei der Zucht, worauf auch *Karsch* schon aufmerksam macht, statt der Erzeuger meist nur deren Parasiten erhält.

---

[1] Karsch, Die Gallen (Zoocecidien) des Wurmkrautes und ihre Erzeuger. Jahresbericht der Zoolog. Section des Westfäl. Provinzial-Vereins für Wissenschaft und Kunst. Münster 1879, p. 26.

Diese Schmarotzerwespen werden daher aller Wahrscheinlichkeit nach ihre Eier schon dann ablegen, wenn die Gallen noch sehr jung sind.

Die in den Blattachseln stehenden Gallen sind in ihrer Form sehr verschieden; bald verwachsen mehrere derselben zu breiten unförmlichen Klumpen, bald sehen sie kleinen Knospen ähnlich, die auf zierlichen Stielchen sitzen. Der obere Rand ist jedoch fast immer mit kleinen, dreieckigen Zipfelchen besetzt. Die Gallen in den Körbchen sind keine Fruchtgallen, sondern wachsen aus dem Blütenboden heraus und heben zuweilen die kleinen Röhrenblütchen mit empor, wie bei Fig. 3. auf Taf. XII ersichtlich. Als Blattgallen treten sie, wie es scheint, am seltensten auf; sie sind dann immer kleiner und zierlicher als die Gallen in den Blattachseln und den Körbchen. In ganz Westfalen gehört diese Missbildung zu den häufigsten. Ich habe sie dort in den verschiedensten Teilen der Regierungsbezirke Münster und Arnsberg beobachtet. Bei Berlin, wo *Tanacetum* überhaupt seltener ist, habe ich sie bisher nicht gefunden, doch sammelte ich sie bei Hamburg in der Umgebung von Blankenese. Herr *Boris Fedtschenko* fand sie am 14. August 1893 bei *Uspenskoje*, District *Swenigorod*, im Gouvernement *Moskau*.

Die Larve ist, wie alle bekannten Rhopalomyia-Larven, grätenlos. Dieses auffallende Merkmal wird von *Kieffer* nicht erwähnt.

91. Galle von Clinorhyncha tanaceti *Kieffer* [1]. Es ist eine Deformation der Achenen, welche ungefähr die doppelte Grösse der normalen Früchte erreichen, besonders in der Mitte etwas bauchig aufgetrieben werden und ein grauweisses Aussehen bekommen. Man bemerkt die Gallen erst, nachdem man eines der Körbchen zerrieben hat. Diese Deformation wird auch bereits von Herrn *Boris Fedtschenko* in dem anfangs erwähnten Dipteren Verzeichnisse erwähnt; dort aber noch als von Clinorhyncha chrysanthemi *H. Lw.* erzeugt angesehen.

Diese Missbildung wurde zugleich mit der vorigen bei *Uspenskoje* gefunden.

Urtica dioica L.

92. Galle von Dichelomyia urticae (*Perris*) [2]. Unregelmässige, weissliche, fleischige Gallen an den Blättern. Die Mücke

---

[1] Kieffer, Entom. Nachrichten, Berlin, 1889, p. 209.

[2] Ann. Soc. Ent. d. France, 1840, p. 401. H. Loew. Programm 1850, p. 37. Winnertz, Linn. Ent. 1853, p. 239. Rübsaamen, Berl. Ent. Zeitschr. 1892, p. 358.

legt ihre Eier meist an die obere Blattseite ab. Durch den Reiz, welchen die Maden auf das Blatt ausüben, baucht sich dieses nach unten aus; die Ränder dieser Einstülpung legen sich dicht aneinander und die Larven leben meist in Vielzahl in der so gebildeten Gallenhöhlung. Diese Deformation ist sehr gemein; doch tritt sie hier bei Berlin meist erst im Spätsommer und Herbst massenhaft auf. Seltener findet sich die Deformation auch am Stengel und den Blüten.

Die erwähnten Blattgallen fand Herr *Boris Fedtschenko* im Botanischen Garten der Universität *Moskau* am 27. August 1893.

Valeriana alliariaefolia Vahl.

* 93. Blattrandrollung nach oben und Blattfaltung. Obgleich ich in dieser, bisher nicht beschriebenen Deformation keine Insassen mehr vorfand, so glaube ich doch nicht zu irren, wenn ich die Galle als das Erzeugnis einer Cecidomyide ansehe. Die Randrollung scheint sich vorzugsweise auf die Blattbasis zu beschränken; sie ist gelb bis purpurrot gefärbt, etwas fleischig verdickt und nicht sehr dicht. Phytopten rollen in der Regel enger und Aphiden würden jedenfalls Hautbälge hinterlassen haben. Zwei der vorhandenen Blätter zeigen Blattfalten, die, mit den fächerartig angeordneten Blattrippen ziemlich parallel laufend, dieselbe dunkelrote Färbung aufweisen wie die Rollen. Die eine dieser Falten erstreckt sich fast bis zur Mitte des Blattes, während die andern kürzer sind. Die Rollen erinnern etwas an diejenigen von Dichelomyia persicariae (L.) an *Polygonum amphybium L.*

Diese interessante Deformation wurde am 10. Juni 1894 bei *Kisslowodsk* im nördlichen *Kaukasus* gefunden.

Verbascum lychnitis L.

94. Galle von Asphondilia verbasci (*Vallot*) (?) [1]. Blumenkronen vergrössert und geschlossen; Fruchtknoten angeschwollen, Staubfäden verkümmert. Diese Deformation wird der oben erwähnten Gallmücke zugeschrieben. Dass dieselbe Mücke auch an *Astragalus asper Jacq.* und *Echium vulgare* Gallen erzeuge, wie Dr. *F. Löw* angiebt, halte ich durchaus noch nicht für erwiesen. Ebenso ist es nicht sicher, dass sie an *Scrophu-*

---

[1] Vallot, Actes de l'acad. d. Dijon 1827, p. 92 und Fr. Löw in Verh. zool. bot. Ges., Wien, 1875, p. 22.

laria canina ähnliche Deformationen hervorbringe [1]. Die Asphondylien sind ungemein schwer zu unterscheiden. Die besten Unterscheidungsmerkmale geben die Puppen ab, aber ***Fritz A. Wachtl*** hat erst später auf diese Merkmale aufmerksam gemacht. *Léon Dufour* und *Franz Löw* haben übrigens der Asph. verbasci ganz verschiedene Deformationen zugeschrieben. Löw hat die hier von mir erwähnte Fruchtknoten Deformation auf Asph. verbasci bezogen, während *Dufour* die Mücke aus den nachfolgend unter № 96 beschriebenen Gallen zog, welche er mit folgenden Worten kennzeichnete: „Elles sont exclusivement formées aux dépens de la corolle et des étamines: l'ovaire, le calice et le pédoncule n'y participent en rien". Welche von diesen beiden Missbildungen nun von Asph. verbasci (*Vallot*) erzeugt wird, ist bis zur Stunde nicht erwiesen.

Aus den mir vorliegenden Blütengallen an *Verbascum lychnitis* hatten sich die Puppen leider schon herausgebohrt. Die Galle wurde am 6. August 1891 bei *Chwalynsk* im Gouvernement *Ssaratow* gefunden.

Verbascum pyramidale M. B.

† 95. Dieselbe Deformation wie vorher. Fundort ***Massandra, Krim***, 3. Juli 1893.

Verbascum spec.

96. Ganz anders wie die unter № 94 und 95 erwähnten Gallen sind die Blütendeformationen an dieser Art, welche leider nicht mehr zu bestimmen war. Äusserlich unterscheidet sich die Missbildung nicht von der vorigen. Schneidet man eine solche missbildete Blüte jedoch auf, so sieht man, dass das Innere der Galle fast ganz von den unförmlich verdickten Staubfäden ausgefüllt wird. Fig. 1 auf Taf. XV stellt eine solche vergrösserte Blüte dar, der vordere Teil der Blumenkrone u. eins der Staubgefässe sind entfernt. Der Fruchtknoten ist vollständig verkümmert. Im Innern der Blüten fand ich zweierlei Larven, welche den Gattungen Dichelomyia und Asphondylia angehören. Es sind jedenfalls dieselben Missbildungen, welche *L. Dufour* und ***Hieronymus*** beschreiben. Ausser der Deformation, welche Asphondylia verbasci

---

[1] Vergl. hierüber: *Dufour*: Ann. sc. nat. 1846, S. III., Zool. T. V. p. 5. *Frauenfeld*, Verh. z. b. Ges., Wien, 1855, p. 16. *Schiner*, Verh. zool. bot. Ges., Wien, 1856, p. 220. *Fr. Löw*, ibid., 1888, p. 240.

an Verbascum hervorbringt, erwähnt Dr. Fr. Löw noch zwei andere Blütengallen an dieser Pflanze. Die eine, welche von Diplosis anthophthora Fr. Löw. [1]) hervorgebracht wird, besteht in einer leichten Anschwellung der Blumenkrone, während die Fructificationsorgane verkümmern. Die andere schreibt Fr. Löw den Larven einer Cecidomyidenart zu, deren Imago bisher unbekannt geblieben ist [2]). Die Deformation, welche nach Löw diese Larven hervorbringen sollen, passt so ziemlich zu der hier besprochenen Blütengalle aus Russland. Ob die von Löw erwähnten rötlichen Larven zu Asphondylia gehören, lässt sich aus der Beschreibung nicht erkennen; wahrscheinlich ist es nicht, da Löw angiebt, dass sich diese Larven zur Verwandlung in die Erde begeben. Ich zweifle nicht, dass auch diese Galle von einer Asphondylia-Art erzeugt wird, die dann wohl nicht mit der vorher erwähnten Art identisch ist. Da nun nicht mehr zu erkennen ist, welche von diesen Arten *Vallot* beschrieben hat, *Fr. Löw* aber eine ausführliche Beschreibung der Mücke aus den Fruchtknoten-Schwellungen gegeben hat, so müsste es eigentlich heissen Asphondylia verbasci *Fr. Löw.*

Die Asphondylia-Larven, welche ich in diesen Gallen fand, waren noch sehr jung; ihre Gräte hatte die in Fig. 29, Taf. XVI dargestellte Form, also im Wesentlichen die Form der Asphondylien-Gräten. Bei der Characteristik der Asphondylien-Larven erwähnt *Kieffer* nichts von der eigentümlichen Körperform dieser Larven. Dieselben scheinen stets ihre grösste Breite am 4. oder 5. Segmente zu erreichen und verschmälern sich nach vorne sehr rasch, nach hinten allmählich aber constant. Das letzte Segment ist ungemein schmal, ungefähr so lang wie breit, herzförmig eingeschnitten, mit gerundeten und etwas nach oben gebogenen Lappen.

Die andere in diesen Gallen gefundene Larve hat alle Merkmale der Dichelomyia-Larven. Ihre Gräte hat die Gestalt der Figur 19 auf Taf. XVI.

Fundort: *Mangup-Kale*, Krim, am 29. Juli 1893.

Veronica chamaedrys L.

97. Galle von Dichelomyia veronicae (Vallot) [3]).

Deformation an der Triebspitze. Die obersten Blätter verdicken sich etwas, bleiben im Wachstum zurück, krümmen sich kahnartig und legen sich mit ihren Rändern an einander. Das so entstehende Gebilde, welches einer Tasche nicht unähnlich sieht, zeigt abnorme, weisse Behaarung und beherbergt die gelbroten Maden in grosser Anzahl; dieselben verwandeln sich in der Deformation.

---

[1]) Verhandl. z. b. G. Wien, 1880, p. 36.

[2]) Ibid. p. 39, № 1.

[3]) *Vallot* l. c. p. 93. *H. Loew*, l. c. p. 27 u. 37. *Winnertz*, l. c. p. 237. *Rübsaamen*, l. c. p. 364.

Selten kommt, wie bei dem vorliegenden Exemplar, die eigentliche Triebspitze doch noch zur Entwicklung. Sie durchwächst hier die Blättertasche und entwickelt gut gebildete Blüten.

Die Galle wurde von Herrn *Boris Fedtschenko* im Gouvernement *Ufa* zwischen den Dörfern *Absaewo* und *Leusy* am 28. Juli 1892 gefunden.

V. **Hymenopterocecidien.**

A. Cynipiden-Gallen.

Glechoma hederacea L.

98. Gallen von Aulax glechomae Htg. [1]).

Kugelige Blattgallen bis zu 10 mm. Durchmesser. Gewöhnlich verwandelt sich das ganze Blatt in eine weisse, rötlich angehauchte, behaarte Kugel, um welche in der Regel nur der äusserste nicht deformierte Saum des Blattes kragenartig angeordnet ist. Im Innern befindet sich eine kleine Innengalle, die eigentliche Larvenkammer, welche mit der äussern dünnen Rinde bei der getrockneten Galle durch strahlenartig gruppierte Stränge verbunden ist.

Fundort: *Ssympheropol*, Halbinsel *Krim*, 6. Juni 1893 und *Beresina* im Kreise *Sserpuchoff*, Gouvernement *Moskau*, 19. Mai 1894.

Hieracium spec.

*99. Galle von Aulax Schlechtendali n. sp.

Die Deformation gleicht genau derjenigen, welche Aulax hieracii Bouché an *Hieracium murorum* u. a. hervorbringt. Es ist eine keulenförmige behaarte Auftreibung an der Spitze des Stengels, welche beim Durchschnitte eine grössere Anzahl rundlicher Innengallen zeigt, von denen jede eine Wespe beherbergt. Schon Beyerinck hat die Ansicht ausgesprochen, dass die Cynipiden-Gallen an *Hieracium* nicht alle derselben Gallwespen-Art zuzuschreiben seien. Ich habe nun die aus der vorliegenden Deformation gezogenen Cynipiden Herrn *Dr. D. von Schlechtendal in Halle a. S.* zum Vergleiche eingesandt und erhalte von diesem gründlichen Kenner die Versicherung, dass diese Wespen mit Aulax hieracii durchaus nicht identisch seien. Ich benenne daher die Art zu Ehren des genannten Forschers.

---

[1]) In Bezug auf Litteraturnachweise über die hier besprochenen Hymenopteren vergl. Dr. *C. G. von Dalla Torre*: Catalogus Hymenopterorum. Leipzig, 1893.

Die Wespe ist in beiden Geschlechtern tief schwarz. Nur die Beine sind mit Ausnahme der Hüften, der Schenkelringe und der Basis der Schenkel rot. Abdomen poliert; Thorax fein chagriniert und schwach glänzend; ebenso das Scutellum. Die Grübchen an der Basis des Schildchens sind grösser als bei Aulax hieracii, etwas gebogen, nach hinten divergierend. Die Erhöhung zwischen den Grübchen ist ungefähr zweimal so lang als breit (bei Aul. hieracii ist die Erhöhung ungefähr quadratisch).

Eine Mittellängsfurche des Schildchens ist nicht vorhanden. Der erwähnten rechteckigen Erhöhung zwischen den Grübchen gegenüber befindet sich auf dem Mesonotum eine kleine ungefähr viereckige Vertiefung, bei Aul. hieracii dagegen eine verkürzte Mittellängsfurche.

Die Krallen sind schmal und unterseits in der Mitte mit vorstehender Ecke versehen. Die Fühler sind schwarz; ihr Bau entspricht demjenigen der Fühler von Aulax Kerneri Wachtl. (cf. Taf. XVI, Fig. 22). Sie bestehen aus 2+11 Gliedern.

Das zweite Basalglied ist viel kürzer als das erste. Das erste Geisselglied ist nur wenig länger als das zweite. Nach der Fühlerspitze zu nehmen die Glieder an Länge stetig ab; nur das letzte Glied ist mehr als doppelt so lang wie das vorletzte und an seiner Spitze verjüngt. Die Gesichtsseiten sind kaum merklich gestreift. Die Mandibeln sind hier, wie bei allen von mir daraufhin untersuchten Cynipiden, zweizähnig. Die Maxillartaster bestehen aus 5 Gliedern, von denen das erste Glied am kürzesten ist. Das 2. und 5. Glied sind ziemlich von gleicher Länge und grösser als das vierte. Die Labialtaster sind dreigliedrig; das mittelste Glied ist das kürzeste, das letzte das längste.

Die Flügel sind gebaut wie in Textfigur 6. Das Radialfeld ist geschlossen, die Areola ungemein klein. Krallen einfach; Abdomen schmäler als der Thorax, etwas comprimiert.

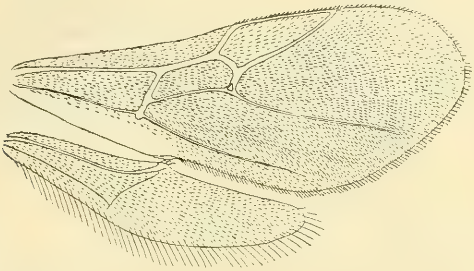


Fig. 6.

Fundort: *Mzchet* bei *Tiflis*, 4. Juli 1894. Die Wespen erschienen im Januar 1895.

Nepeta cataria L.

† 100. Galle von Aulax Kerneri Wachtl.

Es sind kleine, kugelige Fruchtgallen, die im Wesentlichen zu der von *Kerner R. von Marilaun* gegebenen Beschreibung [1]) passen. Im trocknen Zustande waren diese einkammerigen Gallen schwarzbraun. Nach den von *Kerner* gemachten Mitteilungen scheint die Deformation in *Süd-Europa* und *Klein-Asien* nicht selten zu sein. Sie wurde bisher an *Nepeta Pannonica Jacq.*, *N. grandiflora M. B.* und *Nepeta nuda var. albiflora Boiss.* gefunden.

Die von mir aus *Nepeta cataria* gezogene Wespe passt zu der von *Wachtl* gegebenen Beschreibung, jedoch ist das Radialfeld ganz offen, d. h. also weder Unterrandader noch Radius erreichen den Vorderrand, während nach *Wachtl* das Radialfeld nur an der Spitze offen ist.

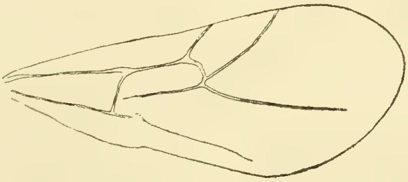


Fig. 7 [2]).

Fundort: *Mangup-Kale*, Krim, 29. Juni 1893.

---

[1]) Wiener Entom. Zeit. 1891, p. 278.

[2]) Die Flügelbehaarung ist hier wie bei den folgenden Figuren fortgelassen.

Phlomis tuberosa L.

***101. Galle von Aulax Fedtschenkoi n. sp.**

Taf. XIV, Fig. 2. Durchschnitt einer Galle (vergr.).
" , " 3. Blatt von Phlomis tuberosa mit Blattgallen v. Aulax Fedtschenkoi.
" , " 6. Mundteile dieser Wespe.
" , " 23. Fühler des ♀ dieser Art.

Die kleinen, vollkommen kugelrunden Gallen stehen in ungeheuer grosser Anzahl auf einem Blatte vereinigt, ohne die Form des Blattes wesentlich zu verändern. Fälle in denen sich auf einem Blatte zweihundert und mehr Gallen befinden scheinen keineswegs selten zu sein. Die Gallen selbst sind klein, halten 2—3,5 mm. Durchmesser, besitzen eine centrale Larvenhöhle und sind aussen dicht mit langen weissen Haaren besetzt. Letztere sind spitz und bestehen aus mehreren, hintereinander stehenden Zellen. Die Larvenkammer wird von einer Schicht sclerenchymatischer Zellen begrenzt, auf welche nach aussen eine nahezu doppelt so grosse weiche, saftige Schicht folgt, die aus grossen radiär gestellten Zellen gebildet wird. Diese Schicht ist gegenüber der Anheftungsstelle der Galle am dicksten, verschwindet aber an dem Punkte, an welchem die Galle aus dem Blatte hervorwächst, vollständig. Die Gallen stehen meist neben einer Blattrippe; an der Mittelrippe jedoch nur in der Nähe der Blattspitze. Auf der untern Blattseite entspricht der Anheftungsstelle der Galle ein kleines Haarschöpfchen. Die mir vorliegenden Blätter sind am Rande bereits vergilbt.

Die Wespe ist etwa 1,5 mm. lang. Die Fühler sind 2+12 gl. gelbbraun. Das zweite Basalglied ist schmäler, doch kaum kürzer als das erste. Das erste Geisselglied kaum länger als das zweite; nach der Fühlerspitze zu nehmen die Glieder ganz allmählich an Länge ab, doch ist das letzte wenig länger als das zweite und an seiner Spitze stark verjüngt. Die Maxillartaster sind viergliedrig und zwar ist das dritte Glied das kürzeste, während das erste und vierte Glied nahezu gleich gross sind. Die Labialtaster sind zweigliedrig; das erste Glied wenig länger als das zweite und an seiner Spitze schwach verdickt. Thorax stark gewölbt.

Das Mesonotum ist kurz längsrissig und in seiner Mitte vor dem Scutellum leicht eingedrückt, also mit sehr flacher und kürzer Rinne. Parapsidenfurchen sehr kurz und undeutlich. Scutellum chagriniert, etwas glänzend; die beiden Grübchen an der Basis des Scutellums glatt; der Steg zwischen denselben in der Mitte etwas eingedrückt, nach dem Hinterrande des Mesonotum zu also wieder so hoch wie dieses. Abdomen poliert, eiförmig, durchaus nicht comprimiert; das erste Segment nicht grösser als die folgenden.

Beine rotgelb; Klauen schwach gezähnelt.

Flügel bewimpert; Radialfeld etwas gestreckt; an der Basis offen; Areola fehlt, Cubitus bis an den Flügelrand reichend, ziemlich dünn; alle Adern braun.

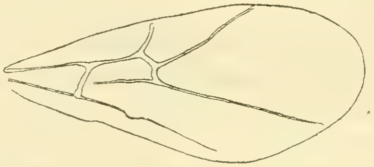


Fig. 8.

Die Galle wurde am 16. Juni 1893 bei *Bijouk-Onlar* in der Krim'schen Steppe gefunden.

Quercus pedunculata Ehrh.

102. Galle von Dryophanta folii (L.).

Es ist die schon so lange bekannte saftige, meist schön rotbackige, kugelige bis 15 mm. und mehr Durchmesser haltende Galle auf der untern Blattseite. Die Wespe steht im Generationswechsel mit Dryophanta Taschenbergi *Schlecht.* Die Galle dieser Art wird daher am Fundorte ebenfalls vorkommen.

Sie wurde im Kreise *Sserpuchoff* bei *Beresina*, Gouvernement *Moskau* am 19. Mai 1894 gesammelt. Die Galle ist noch sehr jugendlich, doch scheint ihre Zugehörigkeit zu obiger Wespenart kaum zweifelhaft.

103. Galle von Andricus curvator *Htg.*

Blasenartige, ziemlich kugelige Auftreibung des Blattrandes. In der grossen Höhlung im Innern der Galle findet sich eine kleine, trockenhäutige, länglichrunde Innengalle, in welcher sich die Larve befindet. Generationswechsel mit *Andricus collaris* Hartig. Fundstelle wie vorher.

104. Galle von Andricus fecundatrix *Htg.*

Die Missbildung ist unter dem Namen Eichenrose bekannt. Sie besteht in einer Deformation der Knospen. Die Schuppen derselben vergrössern und vermehren sich; die äussern derselben sind ziemlich breit, während sie nach innen zu immer schmäler werden. Diese Schuppen umschliessen eine kleine braune, eichelförmige Innengalle, welche bei der Reife herausfällt, während die erwähnte Rosette manchmal noch mehrere Jahre am Zweige sitzen bleibt. Die Wespen, wie alle andern Cynipiden, verwandeln sich in der Galle. Die Erzeuger erscheinen im November des zweiten oder erst im Frühjahre des dritten Jahres. Generationswechsel mit Andricus pilosus *Adler.*

Fundort: *Kossino* im Gouvernement *Moskau.* Zwischen den Schuppen leben in Deutschland inquilinisch die Larven einer Gallmücke, Arnoldia gemmae Rübs. [1]).

Quercus pubescens Willd.

105. Dieselbe Galle wie vorher.

Fundort: *Katscha, Krim,* 26. Juli 1893.

Rosa canina L.

106. Galle von Rhodites rosae *Htg.*

Es sind die sogenannten Rosenbedeguare oder Schlafäpfel, dicke Auftreibungen an den Zweigen, welche in der Regel am Ende derselben sitzen und deformierte Knospen darstellen. Im Inneren einer solchen Deformation befinden sich zahlreiche Larvenkammern; aussen ist die Galle mit geweihartig verzweigten Emergenzen dicht besetzt, die meist schön rot oder gelbgrün gefärbt sind und der Galle ein moosartiges Ansehen verleihen. Zuweilen finden sich, wenn auch nicht an dem vorliegenden russischen Material, kleinere Gallen an den Blättern.

Fundorte: Südküste der Halbinsel Krim (26. Juni 1893) und Katscha, ebendort (27. Juli 1893).

* 107. Galle von Rhodites spec. ? ob rosae ?

Die Missbildung besteht in einer gallenartigen Auftreibung der Früchte. Die von dieser Wespe angegriffenen Hagebutten enthalten in der Regel keine einzige normale Frucht; die Früchte werden zu spindelförmigen, meist gestielten, 3—5 mm. breiten und 5—8 mm. langen, dann zugespitzten, bis zu ganz unregelmässig geformten und 10—12 mm. Durchmesser haltenden Gebilden umgewandelt. Die äussere Hülle nimmt eine Zeitlang an dieser Vergrösserung Teil, scheint aber in der Regel mit dem Wachstume der Innengallen nicht Schritt halten zu können und wird zersprengt.

---

[1]) *Kieffer,* Wiener Entom. Zeitschr. 1895, Heft I, nennt die Art irrtümlich A. gemmarum.

In diesem Falle nehmen die Fruchtgallen oft eine schöne carminrote Farbe an. Die kleinern Gallen enthalten nur eine, die grösseren unregelmässig gebauten jedoch mehrere Larvenkammern.

Die nicht zersprengten Hagebutten haben eine ungefähr kugelige Gestalt und erreichen bis zu 22 mm. Durchmesser. Die Fruchtgallen sind oft mit kurzen dornartigen Fortsätzen versehen. Die Wespe hat grosse Ähnlichkeit mit Rhodites rosae und da mein Vergleichungsmaterial nicht genügend ist, um constatieren zu können, dass die aufgefundenen unterscheidenden Merkmale auch constant sind, so möchte ich diese Art vorläufig nicht als n. sp. aufstellen. Sollte es sich nach weitern Vergleichen herausstellen, dass diese Wespe mit Rhodites rosae nicht identisch ist, so möchte ich für die Art aus den Fruchtgallen den Namen Rhodites fructuum vorschlagen.

Die Fühler des Weibchens (Männchen wurden keine gezogen!) sind 2+12-gliedr. Das erste Geisselglied ist nach der Basis zu dünner: seine Länge übertrifft die des folgenden Gliedes nahezu um das Doppelte. Nach der Fühlerspitze zu werden die Glieder allmählich kleiner; nur das letzte Glied ist länger als das vorletzte.

Die Maxillartaster sind 5-gliedrig. Ihre Grössenverhältnisse sind ungefähr so wie bei Aulax Schlechtendali Rübs. Das 3. u. 4. Glieder länger als bei Rhodites rosae. Die Labialtaster sind zweigliedrig; das erste Glied ist am längsten, das zweite am dicksten.

Thorax schwarz; Mesonotum fein chagriniert schwach glänzend. Scutellum grob gerunzelt. Die Basalgrübchen deutlich querbreiter als lang, sie berühren sich fast mit einer Spitze. Der schmale Steg zwischen diesen Grübchen ist nicht eingedrückt. Von ihm bis fast zur Mitte des Schildchens verläuft ein sehr schwacher Kiel (der bei Rh. rosae fehlt!). Abdomen poliert schwarz, nur an der Basis dunkelrot, manche Exemplare ganz schwarz. (Bei Rh. rosae erstreckt sich die rote Färbung, die hier auch weit intensiver ist, auf einen viel grösseren Teil des Abdomens). Beine rot, nur die Hüften an der Basis, die Schenkelringe, die Basis der Schenkel und das letze Tarsenglied schwarz; Klauen behaart nicht gezähnt, in der Mitte ohne vorstehende Ecken.

Radialfeld der Flügel geschlossen, kurz, Areola sehr gross, viel grösser als bei Rh. rosae oder Rh. Mayri.

Die Larve ist weiss, nach hinten stark verschmälert und liegt gekrümmt in der Galle. Sie besteht aus 13 Segmenten, von denen eins den Kopf, eins den Hals und 3 den Thorax bilden. Stigmen befinden sich am ersten Thoracalringe und den 6 ersten Abdominalsegmenten. Das Analsegment ist stumpf kegelförmig. Auf der Unterseite ist es mit einem gelben, chitinösen, ungefähr dreieckigen Plättchen versehen, das an der Spitze gespalten zu sein scheint. Die Basis des Segmentes ist unterseits mit kleinen, rundlichen und sehr zerstreut stehenden kleinen Wärzchen besetzt, die sich in der Segmentmitte bis zu jener kleinen dreieckigen Platte hinziehen. Hinter jener Platte, also nach dem Hinterleibsende zu, stehen zwei Reihen sehr kleiner Börstchen. Diese Reihen würden sich ungefähr in der Basis des Plattendreiecks schneiden, divergieren also sehr stark nach hinten; jede dieser Reihen scheint nur aus zwei Börstchen gebildet zu werden. Auch neben der Platte, der Segmentbasis etwas näher, stehen jederseits zwei Börstchen.

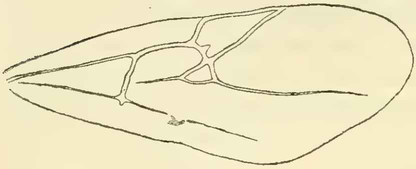


Fig. 9.

Das vorletzte Segment zeigt in der Mitte unten eine elliptische gelbe Chitinplatte mit Längsspalt. Die Anordnung der feinen kleinen Wärzchen wie vorher. Bei den folgenden Segmenten stehen die Wärzen in der Segmentmitte am dichtesten; nach den Seiten zu verlieren sie sich ganz. Jedes Segment besitzt nahe seiner Basis eine schmale, bandartige Chitinplatte, die fast so lang ist wie das Segment breit ist. Jedes dieses Bänder ist fein längs gefurcht; diese Furchen sind also der Längsaxe des Larvenkörpers parallel. Der hintere Rand dieser Platte ist schwach gekerbt. Auch diese Segmente sind besonders an den Seiten und auf dem Rücken mit sehr kleinen Börstchen besetzt; sie stehen nicht in einer Reihe, doch vermag ich an der einzigen mir zu Gebote stehenden Larve eine Gesetzmässigkeit in der Anordnung dieser Börstchen nicht nachzuweisen. Die Borsten variieren hinsichtlich ihrer Grösse; besonders auf dem Rücken des zweiten Segmentes zeichnen sich jederseits 2 durch Grösse aus, doch sind auch diese immerhin noch klein.

Auch der Kopf, besonders die Mundteile lassen ohne das Tier zu zerstören eine eingehende Untersuchung nicht zu. Die Mandibeln sind kräftig, 3-zähnig, der Zahn an der Spitze am längsten. Die Oberlippe ist breit, fast rechteckig; vorne etwas gezackt und jederseits mit drei deutlichen Borsten. Die Fühlerchen kurz, stummelförmig; hinter jedem derselben eine lange, gebogene Borste und eine noch grössere an jeder Seite des Kopfes.

Diese Galle wurde am 24. Juli 1893 an der Quelle des *Karassu* auf der Halbinsel *Krim* gefunden.

Rosa cinnamomea L.

† 108. Galle von Rhodites spinosissimae *Gir.*

Die Deformation ist meines Wissens an dieser Rosenart bisher nicht aufgefunden worden.

Die Gallen durchwachsen das Blatt, sind also an beiden Seiten desselben sichtbar. Sie sitzen immer unmittelbar an einer Blattrippe, sind meist rötlich angehaucht und besitzen im Innern eine Larvenkammer.

Sie finden sich auf einem der vorliegenden Zweige in fast allen Stadien der Entwicklung, von der kaum 1 mm. grossen noch grünen, kaum wahrnehmbaren Auftreibung des Blattes bis zu der 5—6 mm. Durchmesser haltenden Blattgalle. Im Gegensatz zu den mir bekannten länglichen Gallen dieser Wespe an *Rosa canina* sind diese Deformationen hier fast kugelig; eine derselben zeigt auf der untern Blattseite eine Anzahl ziemlich langer spitzer Stacheln. Da auch Mayr von diesen Wespen sagt, dass die von ihnen erzeugten Gallen in der Form sehr variabel seien und ähnliche Stacheln erwähnt [1]), so zweifle ich nicht, dass auch diese Deformationen an *Rosa cinnamomea* von Rhodites spinosissimae erzeugt werden.

Fundort: *Tabinsk* im Gouvernement *Ufa*, 18. Juni 1892.

B. Tenthrediniden Gallen.

Lonicera xylosteum L.

109. Galle von Hoplocampa xylostei *Gir.*

Die Galle dieser von Giraud beschriebenen Blattwespe [2]) wurde von *Thomas* eingehend untersucht und beschrieben [3]). Thomas hat für diese Art Deformation den Namen Myelocecidium vorgeschlagen. Nach den Untersuchungen dieses Forschers wird die Galle durch hypertrophische Wucherung des Markes und des Parenchyms der primären Rinde erzeugt.

---

[1]) *G. Mayr*, die europ. Cynipidengallen mit Ausschluss der auf Eichen vorkommenden Arten. Wien, 1876, p. 17.

[2]) *Giraud*, Verh. zool. bot. Ges., Wien 1863, p. 1297.

[3]) Verh. des Botan. Vereins der Provinz Brandenburg XXIX, p. XXIV u. f.

Der von dem Cecidozoon angregriffene Trieb bleibt kurz, zeigt aber eine ziemlich starke Verdickung, die bei den mir vorliegenden Cecidien jedoch nicht die Grösse erreicht wie sie Giraud auf Taf. XXII Fig. 1. dargestellt hat. Jeder so deformierte Trieb ist mit wohl geformten Blättern besetzt, die sich von den normalen höchstens durch geringere Grösse unterscheiden. Jede Galle beherbergt eine Larve, die zur Verwandlung in die Erde geht.

Nach *Thomas* verfällt das Cecidium nach dem Auswandern der Larve sehr bald; der Trieb bleibt jedoch entwicklungsfähig.

Fundort: *Lushki*, Kreis *Sserpuchoff* im Gouvernement *Moskau*. 23. Mai 1894.

Salix acutifolia L.

† 110. Galle von Nematus gallarum *Htg.* ?

Sie ist rund, glatt, einkammerig, nahezu 10 mm. dick und befindet sich an der untern Blattseite.

Das Cecidium gleicht vollständig demjenigen dieser Wespenart an *Salix purpurea L.* und andern glattblättrigen Weidenarten. Da die Wespe aus dem vorliegenden Substrate jedoch nicht gezogen wurde, so führe ich die Galle nur als wahrscheinlich von dieser Tenthredinide erzeugt an.

Sie wurde am 26. Juni 1891 am sandigen Ufer der Wolga gegenüber Samara, im Gouvernement *Simbirsk* von Herrn *Boris Fedtschenko* gefunden.

Salix amygdalina L.

111. Galle von Nematus Vallisnierii *Htg.*

Die einkammerigen, roten, fleischigen Blattgallen durchwachsen das Blatt, sind also auf beiden Blattseiten ziemlich gleich viel sichtbar. Die Deformation befindet sich selten an der Mittelrippe des Blattes.

Fundorte: 1) *Darjino*, Gouvernement *Moskau*, 18. August 1892. 2) Dorf *Phili Pokrowskoje* in demselben Gouvernement. (26. September 1891). 3) *Nikolskoje*, Gouvernement *Wladimir*, 30. August 1893.

Salix aurita L.

112. Galle von Nematus bellus *Zaddach.*

Die Galle gleicht in ihrem Baue derjenigen von Nematus gallarum; sie ist aber nicht wie jene aussen glatt, sondern weich behaart.

Fundort: *Treparewo*, Gouvernement *Moskau*, (August 1888).

Salix cinerea L.

113. Galle von Nematus bellus *Zaddach.*

Fundort wie vorher, 6 Juni 1888.

Salix depressa L.

† 114. Galle von Nematus gallarum *Hartig.* Auch aus dieser Galle ist der Erzeuger bisher nicht gezogen worden.

Nikolskoje, Gouvernement *Wladimir.* 30. August 1893.

Salix glauca L.

† 115. Galle von Nematus bellus *Zadd.* (?)

Die Missbildung gleicht vollständig der an *Salix aurita* (№ 112) beschriebenen. Die Wespe wurde von diesem Substrate bisher nicht gezogen.

Fundort: Spitze des Berges *Iremel* (Süd-Ural) bei 5000′ über dem Meere, Gouvernement *Orenburg* (4. Juli 1892).

† 116. Blattrandumklappung. Das Parenchym der Blatttasche, welche keine abnorme Verdickung aufweist, wird von der Tenthrediniden-Larve ausgefressen. Fundort und Zeit wie vorher.

Salix purpurea L.

117. Galle von Nematus gallarum *Htg.*.

Fundort: Ufer des *Katscha* (8. Juni 1893) und Quelle des *Karassu*, Halbinsel Krim, (24. Juli 1893).

Salix spec.

† 118. Galle von Nematus gallarum *Htg.* ?

Einzelne Blätter sind so reich mit diesen Gallen bezetzt, dass die Spreite derselben vollständig verkümmert. Ich setze den Namen der Wespe als fraglich zu dieser Deformation.

Sie stammt aus dem Herbar des *P. Mayewsky* und wurde in Sibirien gefunden. Eine genauere Angabe des Fundortes fehlt.

VI. Lepidopterocecidien.

Tanacetum vulgare L

119. Anschwellung des Stengels. Die Galle war leer und es ist somit immerhin noch fraglich, ob diese Deformation wirklich eine Schmetterlingsgalle ist. Ich habe früher eine Stengelschwellung an dieser Pflanze beschrieben [1]), welche sicher ein Lepidopterocecidium war, und so nehme ich an, dass auch die vorliegende Missbildung auf einen Schmetterling zurückzuführen ist, obgleich beide Gallen etwas verschieden sind. Sie besteht in einer 12 mm. langen und 3,5 mm. dicken (gegen 2 mm. Dicke des Stengels unterhalb der Deformation) beuligen Auftreibung am obern Teile des Stengels. Im Innern befindet sich eine Frassrinne. Das Flugloch befindet sich am obern Ende der Galle.

Fundort: *Uspenskoje*, Kreis *Swenigorod*, Gouvernement *Moskau*, 14. August 1893.

VII. Coleopterocecidien.

Linaria genistaefolia Mill.

120. Galle von Gymnetron florum n. sp.

In seinem Verzeichnisse der Zoocecidien an deutschen Gefässpflanzen nennt Dr. D. von Schlechtendal Gymnetron netus, noctis, antirrhini, linariae und pilosum als Gallenerzeuger an Linaria-Arten und besonders die drei zuerst genannten Arten sollen Erzeuger von Blütengallen an Linaria sein. Es ist mir zur Zeit nicht gegenwärtig, von wem zuerst diese Beobachtungen gemacht wurden [2]), auch weiss ich nicht, ob diese Käfer wirklich Gallenerzeuger sind; mir sind nur die Gallen der beiden letztgenannten Arten (Gymnetron linariae und pilosum) bekannt.

Aus den Gallen, welche von Fedtschenko bei Michailowo in Transkaukasien gesammelt wurden, zog ich nun den Erzeuger und kann ihn weder mit einer der erwähnten Gymnetron-Arten, noch mit einer andern identificieren, weshalb ich es für am zweckmässigsten halte, ihn als n. sp. zu beschreiben. Von Gymnetron antirrhini und Gymnetron netus unterscheidet sich die neue Art auf den ersten Blick; grösser ist die Ähnlichkeit mit Gymnetron noctis, doch weicht die neue Art auch hiervon ganz erheblich ab.

---

[1]) Berliner Ent. Zeitschr., 1889, pag. 62.

[2]) Frauenfeld? cf. Verh. z. b. Ges. Wien, 1861, p. 169 und 1863, p. 1227.

Die Länge beträgt ungefähr 2 mm. Die Flügeldecken sind dunkel rotbraun; Kopf und Halschild etwas dunkler. Das ganze Tier etwas glänzend, mit feiner weisser Behaarung (Gymn. noctis ist schwarzgrau, matt und die Behaarung viel stärker und etwas fuchsig).

Die Schienen zeigen an ihrer Spitze nach innen einen starken, nach auswärts gerichteten Fortsatz. Ausserdem ist die Schienenspitze mit einer Reihe ziemlich langer, flacher, messerartiger Haare besetzt. Die Krallen sind nicht verwachsen.

Der Rüssel ist grade (bei G. noctis in der Mitte schwach gebogen). Die Fühlergeissel besteht ausser dem 3-gliedrigen Knopfe aus 5 Gliedern, von denen das erste doppelt so lang ist als das zweite; alle folgenden werden allmählich kürzer. Die Knopfglieder sind ausser der dichten, kurzen anliegenden Behaarung mit je einer Reihe längerer Haare besetzt.

Die Deformation besteht in einer gallenartigen Anschwellung der Blüten. Der Käfer besteht seine Verwandlung in der Galle.

Fundort: *Michailowo*, *Transkaukasien*, 23. Juli 1894.

Alphabetisches Substratenverzeichnis.

Pag.
Acer campestre 400
„ Trautvetteri 401
Achillea 432
Alhagi camelorum 401
Alnus glutinosa 402
„ incana 403
Alyssum hirsutum....... 403
Artemisia austriaca...... 433
„ campestris..... 435
Asperula galioides 404
Campanula bononiensis... 405
„ glomerata.... 405
Carpinus duinensis ... 405.425
Chondrilla juncea....... 406
Cornus australis........ 435
Coronilla montana 407
„ varia. 437
Cytisus biflorus 438
Echinops spec........... 407
Eryngium campestre..... 439
Euphorbia virgata 439
Fagus silvatica...... 407.440
Ferulago galbanifera 399
Fragaria vesca......... 408
Fraxinus excelsior 408
Galium verum 409.443
Genista tinctoria........ 444
Glechoma hederacea..... 469
Hieracium spec...... 409.469
„ umbellatum ... 445

Pag
Juglans regia.. 409
Kochia prostrata 447
Lepidium draba..... 410.449
Linaria genistaefolia..... 480
Linum austriacum 450
Lonicera xylosteum... 411.477
Medicago saxatilis 451
Nepeta cataria. 471
Phleum Boehmeri....... 399
Phlomis tuberosa 472
Pimpinella saxifraga..... 451
Pistacia mutica 411.426
Polygonum amphibium .. 455
Populus nigra 427
„ tremula . 412.455.456
Prunus padus 412
„ spinosa 413
Psephellus dealbatus..... 414
Quercus pedunculata..... 473
„ pubescens 474
Rosa canina 474
„ cinnamomea 477
Rubus saxatilis......... 415
Salix acutifolia...... 416.478
„ alba 417
„ amygdalina 478
„ aurita 479
„ caprea....... 418.459
„ cinerea 457.479
„ depressa 459.479

Pag.
Salix glauca........... 479
„ purpurea.......... 479
„ spec............. 479
Seseli spec............ 459
Silene spec. 461
Sisymbrium columnae.... 462
„ Loeselii 464
„ pannonicum.. 464
Solanum dulcamara 418
Sorbus torminalis 419
Spiraea crenifolia....... 419
Tanacetum vulgare... 464.480
Teucrium chamaedrys. 421.428

Pag.
Teucrium Polium 429
Thymus serpyllum 422
Tilia parvifolia......... 422
Ulmus effusa 423.428
Urtica dioica 465
Valeriana alliariaefolia ... 466
Verbascum lychnitis..... 466
„ pyramidalis .. 467
„ spec. 467
Veronica chamaedrys. 423.468
Viburnum lantana....... 420
Vitis vinifera....... 420.425

Verzeichnis der in vorstehender Arbeit erwähnten Cecidozoen, Inquilinen etc.

Pag.
aceris, Phyllocoptes 400
affinis, Pemphigus....... 427
alnicola, Phytoptus...... 402
alpina, Dichelomyia 462
anceps, Phytoptus....... 424
anthophthora, Diplosis 468
antirrhini, Gymnetron.... 480
arianus, Phytoptus 419
artemisiae, Rhopalomyia .. 434
bellus, Nematus......... 479
brevipunctatus, Phytoptus. 423
bursarius, Pemphigus 427
capitigena, Dichelomyia... 439
centaureae, Diplosis 443
„ Phytoptus.... 414
chondrillae, „ 406
chrysanthemi, Clinorhyncha 465
circinans, Dichelomyia ... 458
cladophthirus, Phytoptus.. 418
clavicornis, Laccometopus. 428
collaris, Andricus....... 473
compressa, Schizoneura... 428

Pag.
corni, Oligotrophus....... 435
coronillae, Asphondylia... 438
coronillae Phytoptus ... 407
curvator, Andricus 473
eryngii, Lasioptera... 439.459
euphorbiae, Dichelomyia.. 439
fagi, Oligotrophus... 440.453
fecundatrix, Andricus 474
Fedtschenkoi, Aulax..... 472
floriperda, Dichelomyia... 461
florum, Gymnetron...... 480
folii, Dryophanta 473
follicularius, Pemphigus .. 427
fraxini, Phytoptus 408
fraxinicola, „ 408
fructuum, Rhodites...... 474
galeatus, Phytoptus 423
galii, Dichelomyia 444
galiobius, Phytoptus.. 404.409
galiorum, Schizomyia 452
gallarum, Nematus... 478.479
gemmae, Arnoldia 474

Pag.
genistamtorquens, Dichelom. 444
genisticola Dichelomyia .. 444
glechomae, Aulax........ 469
heteroproctus, Phytoptus.. 423
hieracii, Aulax...... 469.470
Kerneri, „ 470.471
laevis, Phytoptus 402.403
linariae, Gymnetron 480
Löwi, Diplosis 455
longior, Phytoptus ... 403.410
lonicerearum, Diplosis.... 443
macrochelus, Phytoptus .. 401
macrorhynchus, „ .. 400
magnirostris, „ .. 417
Magnusi, Rhopalomyia ... 435
marsupialis, Diplosis..... 439
melanopus, Asphondylia.. 438
Meyeri, „ .. 438
Miki, „ .. 451
millefolii, Rhopalomyia 432.464
molluginis, Diplosis 443
multistriatus, Phytoptus .. 423
Nalepai, Phytoptus...... 402
netus, Gymnetron....... 480
nigripes, Schizomyia..... 452
noctis, Gymnetron 480
orientalis, Phytoptus..... 419
padi, Phytoptus 412.413
parvus, Phyllocoptes..... 417
persicariae, Dichelomyia 455.466
phalaridis, Tylenchus 399
pistaciae, Pemphigus 426
pilosus, Andricus 474
pilosum, Gymnetron..... 480
pimpinellae, Schizomyia .. 451
populi, Phytoptus....... 412
„ Phyllocoptes 412
populnea, Lasioptera 456
propinqua, Schizomyia ... 452
pupillata, Carphotricha... 445

Pag.
pyri, Phytoptus 419
rosaria, Dichelomyia.. 457.459
rosae, Rhodites...... 474.475
ruderalis, Diplosis....... 462
salicis, Dichelomyia 458
„ Anthocoptes 417
salicobius, Trimerus 417
Schlechtendali, Aulax 469
Schmardai, Phytoptus.... 405
setiger, „ 408
silvicola, „ ... 415
similis, „ 413
sisymbrii, Dichelomyia ... 464
sociabilis, Schizomyia 452
sorbi, Phytoptus......... 418
spinosissimae, Rhodites... 477
spiraeae, Phytoptus 419
Steini, Diplosis 450
stenaspis, Phytoptus..... 407
strigillata, Carphotricha .. 446
subpatula, Dichelomyia... 439
tanaceti Clinorhyncha.... 465
tanaceticola, Rhopalom. 433.464
Taschenbergi, Dryophanta. 473
tetratrichus, Phytoptus.... 423
teucrii, Phyllocoptes..... 421
„ Laccometopus. ... 429
Thomasi, Phytoptus 422
tiliae, „ 422
triradiatus, „ 417
tristriatus, „ 409
urticae, Dichelomyia. ... 465
utricularius, Pemphigus 426.427
Vallisnierii, Nematus..... 478
verbasci, Asphondylia.... 466
veronicae, Dichelomyia... 468
viburni, Phytoptus 424
vitis „ 425
xylostei, Hoplocampa 477
„ Phytoptus 411

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XI.

Fig. 1. Basalteil eines Blattes einer *Echinops*-Art mit Blattausstülpungen (Phytoptocecidien).
„ 2. Eine solche Ausstülpung im Durchschnitt (schwach vergrössert).

Tafel XII.

Fig. 1. Stengelstück von *Tanacetum vulgare* mit blattachselständigen Knospengallen von Rhopalomyia tanaceticola (Karsch).
„ 2. Gallen derselben Mückenart in den Blütenkörbchen dieser Pflanze.
„ 3. Eine dieser Gallen im Längsschnitt und etwas vergrössert. Die Blütchen sind bis auf eines entfernt.

Tafel XIII.

Fig. 1. *Coronilla varia*. Mit deformierten und normalen Hülsen.
„ 2. Normale Hülse von *Medicago saxatilis*. Doppelt natürl. Grösse.
„ 3. Deformierte Hülse derselben Pflanze. Asphondylia Miki Wachtl (?) doppelt nat. Grösse.
„ 4. Blattgalle von *Fagus silvatica* (cf. № 65).
„ 5. „ „ „ „ Jugendstadium 3 mal vergr.
„ 6. Phleum Boehmeri, Blüte deformiert durch Tylenchus phalaridis. Der vordere Teil wurde entfernt um den flaschenartigen Fruchtknoten mit den Älchen zu zeigen.
„ 7. Linum austriacum, Deformation der Triebspitze.
„ 8. *Kochia prostrata*. Galle № 71 dieser Arbeit. 3 mal. vergr.

Tafel XIV.

„ 1. Gallen im Fruchtbecher von *Rosa canina*, erzeugt durch Rhodites.

Fig. 2. Durchschnitt einer vergrösserten Blattgalle von Aulax Fedtschenkoi an *Phlomis tuberosa* L.
„ 3. Blatt von *Phlomis tuberosa* mit Gallen von Aulax Fedtschenkoi.
„ 4. *Spiraea crenifolia.* Blütenknospen von Phytoptus spiraeae.
„ 5. Querschnitt durch eine solche Blüte. Vergr.

Tafel XV.

Fig. 1. Deformierte Blüte von *Verbascum spec.* Der Fruchtknoten ist verkümmert, die Staubfäden verdickt. 3 mal. vergr.
„ 2. Querschnitt durch eine Blattpocke von *Psephellus dealbatus.*
„ 3. Querschnitt durch das Erineum populinum.
„ 4. Vergrünte Blüte von *Hieracium spec.*
„ 5. Querschnitt durch eine Blattrolle von *Tilia parvifolia.*
„ 6. Durchschnitt durch eine Galle von Phytoptus macrorhynchus an *Acer campestre.*
„ 7. Durchschnitt durch eine Blattpocke an *Juglans regia.*
„ 8· Laccometopus clavicornis, ♂.
„ 9. Gymnetron florum n. sp.
„ 10. Puppe aus den Gallen von *Sisymbrium Loeselii.*
„ 11. Erineum an *Acer Trautvetteri.*
„ 12. Durchschnitt durch eine Blattgalle an *Salix aurita.*
„ 13. „ „ „ „ „ *cinerea.*
„ 14. „ „ „ „ „ *alba.*
„ 15. „ „ „ „ *Rubus saxatilis.*
„ 16. „ „ „ „ „ (Jugendstadium).
„ 17. Puppe aus den Gallen (№ 57) an *Artemisia austriaca.*
„ 18. Durchschnitt einer Blattgalle an *Salix caprea* (Gastein).
„ 19. „ „ „ *Fraxinus excelsior.*
„ 20. „ „ „ *Fragaria vesca.*
„ 21. „ „ „ *Prunus spinosa* (*Cephaloneon hypocrateriforme*).
„ 22. Durchschnitt einer Blattgalle an *Prunus spinosa* (*Cephaloneon molle*).
„ 23. Durchschnitt einer Blattgalle an *Alnus glutinosa.*
„ 24. „ von Blattgallen an *Carpinus duinensis.*
„ 25. „ einer Blattgalle an *Viburnum lantana.*
„ 26. Puppe von Schizomyia pimpinellae (Fr. Lw.). Ventralansicht.

Fig. 27. Durchschnitt durch die Blattrollung an *Locinera xylosteum.*
„ 28. „ „ „ „ *Pistacia mutica.*
„ 29. „ „ „ „ *Teucrium chamaedrys.*
„ 30. „ „ eine Blattpocke an *Sorbus torminalis.*
„ 31. Carphotricha pupillata *Fallen* ♀.
„ 32. Durchschnitt durch eine Blattgalle an *Ulmus effusa.*
„ 33. „ „ „ „ *Tilia parvifolia.*
„ 34. „ „ „ „ *Prunus padus.*

Tafel XVI.

Fig. 1. Kopf von Laccometopus clavicornis, von oben gesehen.
„ 2. Mundwerkzeuge von Rhodites rosae var. fructuum Rübs.
„ 3. Mundwerkzeuge von Aulax Schlechtendali Rübs.
„ 4. Kopf von Laccometopus clavicornis, von unten gesehen.
„ 5. Mundwerkzeuge von Aulax Kerneri *Wachtl.*
„ 6. „ „ Fedtschenkoi Rübs.
„ 7. Stechborste von Laccometopus clavicornis.
„ 8. Die vordern Segmente der jugendlichen Larve aus den Blattgallen von *Fagus silvatica* (Bauchseite).
„ 9. Brustgräte der Larve aus *Cornus australis.*
„ 10. „ „ *Kochia prostrata.*
„ 11. Analsegment der Larve aus den Gallen an *Spiraea crenifolia.*
„ 12. Kopf von Carphotricha pupillata, Seitenansicht.
„ 13. Die vorderen Segmente der Larve aus den Gallen an *Spiraea crenifolia.*
„ 14. Die vorderen Segmente der Larve aus *Salix cinerea* (Bauchseite). Galle № 82.

a) Brustgräte (Spathula sternalis).
b) Collarpapillen (Papillae collares).
c) Sternalpapillen (Papillae sternales).
d) Borste an Stelle der Pleuralpapille des 3. Segmentes.
e) Stigma des 3. Segmentes.
f) Ventralpapille des 4. Segmentes (Papilla ventralis).
g) Lateralpapillen des 4. Segmentes (Papillae laterales).
h) Borste an Stelle der Pleuralpapille des 4. Segmentes.
i) Bauchwarzen (Verrucae ventrales).
k) Gürtelwarzen (Verrucae cingentes).
) Lateralpapillen des 3. Segmentes (Papillae laterales) dicht neben der Gräte.

Fig. 15. Brustgräte der Larve aus *Silene inflata* (Dichelomyia).
„ 16. „ „ „ spec. (№ 86) „
„ 17. „ „ „ *acaulis* „
„ 18. „ „ *Sisymbrinm Loeselii* „
„ 19. „ „ *Coronilla varia* „
„ 20. Fühler von Schizomyia pimpinellae.
„ 21. „ „ Rhodites. rosae var. fructuum Rübs.
„ 22. „ „ Aulax Kerneri.
„ 23. „ „ „ Fedtschenkoi Rübs.
„ 24. Fuss von Carphotricha pupillata. Von unten gesehen.

a) Die beiden Pulvillen.
b) Empodium.

„ 25. Brustgräte der Larve aus *Seseli spec.* (Lasioptera).
„ 26. „ „ „ „ *Lepidium draba* (Diplosis).
„ 27. „ „ „ „ *Sisymbrium Loeselii* „
„ 28. „ „ „ „ *Galium verum* „
„ 29. „ „ „ „ *Verbascum spec.* (Asphondylia).
„ 30. „ „ „ „ „ (Dichelomyia).
„ 31. Die beiden letzten Fühlerglieder von Rhodites. Die Glieder mit Längsleisten.
„ 32. Fühler von Carphotricha pupillata.
„ 33. Legeröhre „ „ „
„ 34. Brustgräte der Larve aus *Fagus silvatica* (Oligotrophus).
„ 35. Fuss von Gymnetron florum n. sp.
„ 36. Fühler von „ „
„ 37. Fuss von Laccometopus clavicornis (Larve).
„ 38. „ „ „ „ (Imago).
„ 39. Sexualapparat von „ „ (♂).
„ 40. „ „ Carphotricha pupillata (♂).
„ 41. Legeröhre von Schizomyia pimpinellae.

Ueber Adhäsion verschiedener Metalle an Glas und andere Substanzen.

(Zweiter Artikel.)

Von

J. Weinberg.

Nachdem unser erster Artikel, in welchem wir die Experimente des H-rn *Margot* hinsichtlich der Adhäsion verschiedener Metalle an's Glas theoretisch betrachteten, im Drucke erschienen war [1], theilten wir denselben H-rn *Margot* mit, mit der Bitte, auch mit andern Substanzen, die der Theorie zufolge ebenfalls an's Glas adhäriren müssen, Versuche anzustellen. Wir gingen dabei vom folgenden Standpunkt aus:

Es zeigt die Formel, dass die Adhäsion einer Substanz an die andere (z. B. an's Glas) nur dann stattfinden kann, wenn

$$f_1 > f_2, \text{ oder wenn } \frac{c_1{}^2 k_2}{c^2{}_2 k_1} > \left(\frac{\Delta_2}{\Delta_1}\right)^3$$

(mit f_1, Δ_1, c_1, k_1 bezeichnen wir die Molecular-Attraction, die Densität, die Wärmecapacität und den linearen Dilatations-Coëfficienten des Glases; mit f_2, Δ_2, c_2, k_2 resp. diejenige der adhärirenden Substanz). Je kleiner also $\frac{c_2^2}{k_2}$ und $\triangle_2$ hinsichtlich $\frac{c_1^2}{k_1}$ und $\triangle_1$ sich erweisen, desto grösser ist f_1 hinsichtlich f_2 und muss demzufolge die Adhäsion stärker sein.

---

[1] *Bulletin de la Société Imp. des Naturalistes de Moscou*, 1895, № 1, pg. 24—31.

Leider besitzen wir gegenwärtig nur wenig Bestimmungen des Dilatations-Coëfficienten und desswegen war es uns möglich nur eine sehr beschränkte Zahl von Substanzen zu wählen, die obengenannte physikalische Eigenschaften bezitzen. Es erwies sich, dass ausser den in unserem ersten Artikel genannten Substanzen auch folgende 6 an's Glas adhäriren müssen, und zwar ergab die Rechnung die Reihefolge:

	K	Na	Se	Pb	Sn	Jn
$f_1 : f_2$	311,68	58,36	55,45	1,27	1,20	1,11

H-r *Margot* kam auf's freundlichste unserem Anliegen entgegen und theilte uns die Resultate seiner Versuche mit, die unsere theoretischen Betrachtungen rechtfertigen. Es zeigt sich, dass Natrium und Lithium *leicht* an's Glas adhäriren (le sodium et le lithium s'attachent aisément au verre par friction simple à la main); Kalium hatte H. *Margöt* nicht vorrätig, ist aber der Meinung, dass dasselbe ebenfalls leicht an's Glas adhärirt. Experimente mit Selenium und Schwefel bieten, wegen der Sprödigkeit dieser Substanzen, Schwierigkeiten. Andererseits aber stimmt die schwere Adhäsion des Bleies, Zinns und Jndiums an die Glasplatte mit der Theorie überein: alle drei Metalle adhäriren blos dann, wenn sie in Form eines schnell rotirenden Diskus stark an's Glas gedrückt werden und hinterlassen einen schwachen und fast transparenten Streifen ohne metallischen Glanz.

In unserem ersten Artikel wurde unter anderem auf die merkliche Differenz zwischen dem theoretischen und praktischen Ergebnisse hinsichtlich der Adhäsion einiger Gemmen an's Glas hingewiesen. Wir schrieben besagte Differenz den den Gemmen beigemischten Färbestoffen zu, welche natürlicherweise die Densität derselben vermindern. Unsere Ansicht bestätigt auch H. *Margot*: „Vous notez dans votre travail, schreibt er uns, l'influence que pourraient avoir les substances qui colorent les cristaux: en effet, j'ai reconnu depuis longtemps déjà que sur les verres colorés l'adhérence est bien plus aisée que sur le verre à vitre ordinaire ou sur la porcelaine blanche“.

In seiner, in den „*Archives de Géneve*“ erschienenen Arbeit [1]) bespricht H. *Margot* die Resultate seiner Versuche hinsichtlich des Einflusses der Temperatur, so wie auch der Legirung auf die Adhäsion verschiedener Metalle an's Glas. Bei der Temperatur ihres Schmelzpunktes adhäriren Aluminium und Zink stark; Magnesium braucht dazu eine minder hohe Temperatur; Cadmium aber adhärirt sehr fest an die Wände einer gläsernen Röhre, in welcher es mittelst einer Gas-Flamme erhitzt worden. Was den Einfluss der Legirung anbetrifft, so adhäriren Blei und Zinn gar nicht, weder rein, noch mit einander legirt; Magnium aber, wie auch Aluminium und Zink ergeben mit Blei und Zinn Legirungen, die leicht an die Glas-Oberfläche adhäriren, wozu (hinsichtlich Magnium und Zink) nicht mehr als 2—5% schon genügen. H. *Margot* bemerkt ganz richtig, dass bei Aluminium und Magnium ihre Adhäsion an's Glas keineswegs einer chemischen Reaction dieser Metalle auf das Silicium zuzuschreiben sei, da ja ein gleiches bei ganz gewöhnlicher Temperatur (à froid) auch an Kristalle stattfinde.

Reibt man ein Aluminium-Stäbchen an eine gläserne Oberfläche, so verbleiben auf derselben, nachdem man mittelst Aetz-Kali jede Spur von Aluminium entfernt hat, mehr oder weniger merkbare Striche (une sorte de striage) zurück. Dass man aber diesen Strichen die Adhäsion nicht zuschreiben könne, beweist H. *Margot* dadurch, dass erstens, Striche durch Reibung der in gewöhnlichem Aluminium enthaltenen Partikel von Silicium wohl entstehen könnten; zweitens, adhärirt Magnium, wie schon gesagt, an's Glas ziemlich stark und lässt sogar metallisch-glänzende Theilchen zurück, dennoch ist, nach Entfernung letzterer, keine Spur von Strichen zu ersehen, ebenso wie auch auf der Oberfläche des Porcellans oder des gehärteten Stahls; drittens, ist eine Ritzung des Glases beim Adhäriren der *flüssigen* Metalle gar nicht denkbar.

H-r *Vogt*, der Director der Manufactur zu Sèvres, schreibt die Adhäsion des Aluminiums an's Glas der Bildung von Alumin, also einer Oxydation des Metalles zu. Als H. *Guillaume* die Glasplatte mit einer dünnen Schicht Copahu-Balsams bedeckt hatte und demnach die Oxydation nicht stattfinden konnte, war keine Adhäsion zu bemerken. Um sich zu überzeugen, in wie fern die Adhäsion wirklich einer Oxydation zuzuschreiben sei, bedeckte H. *Margot* die Glas-Oberfläche mit verchiedenen Flüssigkeiten, von denen die einen die Oxydation der Metalle erleichterten, die andern aber dieselbe verhinderten. Bei erstern Flüssigkeiten erwies sich eine Adhäsion des Aluminiums und Magniums, bei den zweiten aber nicht. Reibt man ein Aluminium- oder Magniumstäbchen an eine mit Wasser befeuchtete Glasplatte, so bemerkt man leicht die Bildung microscopisch-kleiner Gasbläschen, die von dem bei Zersetzung des Wassers entweichenden Wasserstoff entstehen. Da aber unter gleichen Umständen, bei Reibung eines Silberstäbchens keine Bläschen sichtbar sind, so beweist dieses offenbar die Oxydation des Aluminiums und Magniums, d. h. die Bildung von Alumin und Magnesium. „Il y a donc, bemerkt H. *Margot*, formation manifeste d'alumine et de magnésie, lesquelles par incrustation ou contact simple provoquent l'adhérence du metal au verre“.—Anstatt die Glasplatte mit einer Flüssigkeit zu benetzen, kann man dieselbe auch mit einem aüsserst dünnen Pulver aus Aluminium, Magnium oder auch Amiant, Talk oder Kreide bedecken. Diese Substanzen spielen, nach H. *Margot*, einigermassen die Rolle einer Beize (une sorte de mordants), indem sie die Oxydation und demnach auch die Adhäsion erleichtern.—„Obgleich, sagt H. *Margot*, bei starkem Reiben von Aluminium und Magnium an's Glas die Quantität des sich bildenden Oxydes hinreichend ist, um die Adhäsion bewirken zu können, so besitzen dennoch die Metalle die Eigenschaft *in Folge der starken Berührung ihrer Molecüle sich an's Glas zu schmiegen*, wobei ein gewisser Process vorgeht, demjenigen gleich, wie wir es bei dem Gegeneinanderdrücken der Oberflächen zweier frisch von einander getrennten Stücke Blei ersehen. An die ersten Metallpartikel kleben andere an und auf diese Weise bildet sich ein dicker metallischer Streifen. Was die Adhäsion des Metalls bei der Temperatur seines Schmelzpunktes anbetrifft, so wirkt auch in diesem Falle die Oxydation in derselben Art wie der Druck, nur dass die Oxydation die Adhäsion noch schneller als letzterer bewirkt“.

---

[1]) *Nouvelles recherches sur les phénomènes d'adhérence au verre de l'aluminium et de quelques autres métaux*, par *Ch. Margot*, T. XXXIII, № 2, 15 Fevr. 1895.—Dieses Mémoire erschien im Druck früher als unser Artikel H. Margot zugekommen war.

Eine eingehende Untersuchung der von *H. Margot* ausgeführten Versuche hinsichtlich der Adhäsion verschiedener Metalle an's Glas in Folge der hohen Temperatur, Legirung und Oxydation führte uns zum Schlusse, dass im Grunde allen drei Processen dieselbe Ursache der Adhäsion vorliege, nämlich—*die Verminderung der Densität.* Es unterliegt keinem Zwiefel, dass in Folge der hohen Temperatur, wie auch der Legirung oder Oxydation die Densität des Metalles ($\triangle_2$) sich vermindert, zugleich aber auch d_2+i_2 sich vergrössert, folglich die Molecular-Attraction des Glases (f_1) hinsichtlich derjenigen des Metalles (f_2) grösser sei, demnach also die Adhäsion des Metalles erleichtert wird, wie dieses aus unserer Formel leicht ersichtlich ist [1])

$$f_1-f_2=\varkappa\left[\frac{\triangle^2_1}{(d_1+i_1)^{x-6}}-\frac{\triangle^2_2}{(d_2+i_2)^{x-6}}\right]$$

oder, da, wie bewiesen, $x=8$:

$$f_1-f_2=\varkappa\left[\frac{\triangle^2_1}{(d_1+i_1)^2}-\frac{\triangle^2_2}{(d_2+i_2)^2}\right]\quad\ldots\ldots\ldots\quad(A)$$

Wir wollen nun den Einfluss der Temperatur auf die Adhäsion näher betrachten und die Resultate der Theorie und Praxis mit einander vergleichen.

Ist die gegenseitige Molecular-Attraction einer Substanz bei anfänglicher Temperatur f_2, so ist, wie bewiesen,

$$f_2=\varkappa\left(\frac{\triangle_2}{d_2+i_2}\right)^2$$

Erhöhet man diese Temperatur auf t^0, so wird bei dieser Temperatur:

$$(f_2)_t=\varkappa\left(\frac{\triangle_2}{d_2+i_2}\right)^2_t$$

Die vorige Formel (A) wird demnach:

$$f_1-(f_2)_t=\varkappa\left[\left(\frac{\triangle_1}{d_1+i_1}\right)^2-\left(\frac{\triangle_2}{d_2+i_2}\right)^2_t\right]\quad\ldots\ldots\quad(B)$$

Aber

$$(d_2+i_2)_t=(d_2+i_2)\,(1+k_2t)$$

---

[1]) S. unseren ersten Artikel, l. c. pg. 27.

und

$$\frac{(\Delta_2)_t}{\Delta_2}=\frac{(d_2+i_2)^3}{(d_2+i_2)_t^{\,3}}$$

folglich ist:

$$\left(\frac{\Delta_2}{d_2+i_2}\right)_t=\frac{\Delta_2}{(d_2+i_2)(1+k_2t)^4}$$

Unsere Formel (*B*) wird demnach:

$$f_1-(f_2)_t=\varkappa\left[\left(\frac{\Delta_1}{d_1+i_1}\right)^2-\left(\frac{\Delta_2}{d_2+i_2}\right)^2\cdot\frac{1}{(1+k_2t)^8}\right]\cdots\cdots(C)$$

Nach Formel (21), wenn, wie bewiesen, $x=8$ ist, haben wir für jedwede Substanz [1])

$$(d+i)^4=\varphi\cdot\frac{\Delta k}{c^2};\ (\varphi \text{ bedeutet eine Constante})$$

demnach ist: $(d_2+i_2)^2=\xi\sqrt{\frac{\Delta_2 k_2}{c_2^2}}$; ($\xi$ ist auch Const.) Unsere Formel (*C*) wird also:

$$f_1-(f_2)_t=\varkappa\left[\left(\frac{\Delta_1}{d_1+i_1}\right)^2-\xi\frac{\Delta_2^{3/2}c_2}{\sqrt{k_2}}\cdot\frac{1}{(1+k_2t)^8}\right]\cdots\cdots(D)$$

Je *kleiner* also die Function $\frac{\Delta_2^{3/2}c_2}{\sqrt{k_2}}\cdot\frac{1}{(1+k_2t)^8}$ sich erweist, desto *grösser* wird die Differenz $f_1-(f_2)_t$, demnach also die Adhäsion an's Glas erleichtert.

Die Rechnung ergiebt folgende Werthe:

	Mg	Al	Cd	Zn
$\frac{\Delta_2^{3/2}c_2}{\sqrt{k_2}}\cdot\frac{1}{(1+k_2t)^8}$	98,84	179,41	230,02	289,19

Wir ersehen also, dass bei gleicher Temperatur-Erhöhung die Adhäsion des Magniums an's Glass am stärksten, die des Zink's aber am schwächsten ist. Und wirklich beweisen die Versuche des H. *Margot*, dass Magnium an's Glas bei einer Temperatur, die weit niedriger als sein Schmelzpunkt ist, stark adhärirt, wenn es am Glas gerieben wird. Aluminium that dasselbe bei der Temperatur seines Schmelzpunktes und kann dann mittelst eines Spatels auf die Glasplatte gleich Wachs aufgeschmiert werden. Cadmium adhärirt stark an die Wände einer gläsernen Röhre, worin dasselbe mittelst einer Gas-Flamme stark erhitzt wird. Zink adhärirt, wie Aluminium, bei der Temperatur seines Schmelzpunktes und kann ebenfalls mittelst eines Spatels auf die Glas-Oberfläche geschmiert werden und dass dieselbe auf solche Weise zinkirt wird.

---

[1]) *Bullet.* № 2, 3, 1891, pg. 33.

Substrahiren wir die Gleichung (A) von (C), so ist:

$$f_2 - (f_2)_t = \varkappa \left(\frac{\triangle_2}{d_2 + i_2}\right)^2 \left[1 - \frac{1}{(1+kt)^8}\right] \; . \; . \; . \; (D)$$

Aus dieser Gleichung ersehen wir, welchen Einfluss die Temperatur auf die Molecular-Attraction einer Substanz ausübt. Je *grösser* $f_2 - (f_2)_t$ sich erweist, desto *stärker* wirkt die Temperatur hinsichtlich der Möglichkeit der Adhäsion der Substanz an die Glasplatte. Die Rechnung ergiebt ($t = 400^0$):

	Zn	Cd	Al	Mg
$f_2 - (f_2)_t =$	28,01	23,11	13,86	9,08

Es wirkt also die Temperatur auf Zink am stärksten, auf Magnium aber am schwächsten. Dieses Resultat findet sich ebenfalls mit den Ergebnissen der Praktik im vollen Einklang. Die Experimente des H. *Margot* beweisen dass Zink, welcher bei gewöhnlicher Temperatur sehr schwer an's Glas adhärirt, bei hoher Temperatur dermassen stark an die Glasplatte anklebt, dass dieselbe gleichsam verzinkt wird. Cadmium, das bei gewöhnlicher Temperatur ziemlich stark adhärirt, thut es noch stärker beim Erhitzen; was aber Magnium und Aluminium anbetrifft, so adhäriren dieselben, wie bekannt, schon bei gewöhnlicher Temperatur und lassen metallischglänzende Streifen auf dem Glase zurück.

Ausser der Temperatur trägt auch die Legirung, wie auch die Oxydation das ihrige bei um die Densität des Metalles zu vermindern und in Folge dessen die Adhäsion zu erleichtern, und aus diesem Gesichtspunkte können wir auch die Resultate der Versuche des H. *Margot* erklären. Eine Legirung aus Blei und Zinn erzeigt keine Adhäsion an's Glas, weil die Densität beider Metalle sehr gross (11,37 und 7,29) ist; hingegen adhärirt eine Legirung aus Blei und Magnium leicht, weil die Densität des letztern sehr gering ist (1,74); dasselbe bezieht sich ebenfalls auf Legirungen aus Zinn und Magnium, wie auch aus Zinn und Aluminium (2,67). Was aber die Legirung von Zinn und Zink anbetrifft, so mag deren Adhäsion an's Glas vielleicht desswegen erleichtert werden, weil der Dilatations-Coëfficient des Zinns am kleinsten (k=0,0000227), derjenige aber des Zinks am grössten ist (0,0000291).

Obgleich H. *Margot* den Einfluss der Oxydation auf die Adhäsion der Metalle an's Glas anerkannt, so ist er dennoch entfernt, die Rolle der Molecular-Attraction zu verneinen: „Les phénomènes de cohésion ou affinités moléculaires des corps, sagt et schliesslich, mis en contact intime par le frottement ou par la fusion doivent aussi être pour quelque chose dans l'adhérence de plusieurs de ces métaux au verre, car même en admettant que les oxydes jouent le rôle de mordants entre le verre et le metal et qu'il se produise dans certains cas une sorte d'incrustation de l'alumine et de la magnésie dans le verre, cette attache est-elle suffisante pour tout expliquer? Nous constatons des anomalies avec le zinc, dont l'oxyde ne raie pas le verre et n'y adhère aucunement; il en est de même avec le cadmium lequel adhère très bien au verre par frottement ou par fusion et bien que très oxydable dans ce dernier état ne communique pas de propriétés adhésives à ses alliages. Le magnésium lui-même adhère par frottement sur des corps, tels que le corindon plus dur que la magnésie et où il n'est pas admissible de supposer une incrustation ou un striage, pas-même constaté sûrement sur le verre ordinaire. En résumé cette question est des plus complexes et nombre de points douteux restent à élucider qui nécessiteraient une étude expérimentale très approfondie des circonstances variées dans lesquelles on constate l'adhérence de ces métaux".

Aus dem vorhergesagten glauben wir dargethan zu haben, dass die Molecular-Attraction, die ihrerseits von den physikalischen Eigenschaften der Metalle abhängt, ausreicht die Adhäsion zu erklären, in so fern dieselbe aus den Versuchen des H. *Margot* und anderer sich ergiebt.

* * *

UEBER DIE WINTERFLORA VON NIZZA.

Von

H. Trautschold.

Wenn Plinius der Aeltere, der Verfasser der Naturgeschichte, Columella Tibullus und andere „alte Römer“, die der Pflanzenwelt ihre Aufmerksamkeit zugewendet haben, wieder auferständen, würde ihnen in Italien manches aufstossen, was ihnen und ihren Zeitgenossen unbekannt war, wenn sie auch manche Gewächse wiederfinden würden, die ihnen in theurem Andenken geblieben, wie die so charakteristischen Formen der Pinie und der Cypresse, so wie auch der Oelbaum, der Lorbeer, die Myrthe, der Weinstock und manches Andere. Ein nicht minder charaktervoller Baum wie die Pinie und die Cypresse ist ihr Antipode, der in der neuesten Zeit eingeführte Eucalyptus, der jenen Römern nicht weniger fremdartig erscheinen würde, als uns selbst. Aber ihr Erstaunen würden besonders die von Amerika eingewanderten Agave americana und Opuntia (Cactus ficus indica) erwegen, die, nachdem sie sich heimisch gemacht, der heutigen italienischen Flora ein ganz besonderes Gepräge aufdrücken. Schon auf dem Wege von Genua nach Nizza fällt es auf, dass man sich der Agave zur Anlage schwer überschreitbarer Hecken bedient, und in und bei Nizza bilden ihre kandelaberartigen Stauden eine Art grossartigen Unkrauts. Ihre Früchte sind nicht geniessbar, doch die des indischen Feigen-Cactus sind süss, und die ärmere Bevölkerung nährt sich an manchen Orten im Herbst Monate lang von der samenreichen Pulpa dieser sogenannten Feigen. Aber wie die oben erwähnten Bäume nicht im Winter blühen, so blühen auch Opuntia und Agave im Sommer, Eucalyptus dagegen bleibt seiner antipodischen Gewohnheit treu, und sucht uns über den Winter hinwegzutäuschen, indem er schon im November, wenn die Blätter der Platanen fallen, zu blühen anfängt und fast den ganzen Winter über blüht.

Obgleich es an der Riviera viel wild wachsende Pflanzen giebt, die, wie Eucalyptus, den ganzen Winter blühen, ja manche, die das ganze Jahr nicht aufhören zu blühen und Früchte zu treiben, so soll man sich doch nicht der Illusion hingeben, dass es in dieser bevorzugten, durch die Alpen gegen die Nordwinde geschützten Gegend keinen Winter gebe. Im Gegentheil, alle Laubhölzer verlieren die Blätter, aber da auf der Riviera alle Abhänge mit Wäldern von Oelbäumen bedeckt sind, näher der Küste die Gärten durch die Aepfel der Hesperiden vergoldet, am Strande selbst Palmen, und auf den höheren Bergen, wie bei Nizza auf dem Mont Boron, Nadelhölzer, so übersieht man gern, zur eigenen Selbsttäuschung, die laublosen Alleen der Platanen, der einzelnen Pappeln und Weiden, die ihre kahlen Aeste hier über einsame Thäler, dort über belebte Strassen ausbreiten.

Gewiss ist das Klima Nizza's ein mildes, und in dem Winter 1893—94, den ich dort zubrachte, schneite es niemals und Eis bildete sich in den Becken der Wasserleitung nur einmal in der Nacht vom letzten December zum ersten Januar, aber dennoch ist die Wärme keine sommerliche, und erst im Laufe des April entwickelt sich eine lustige Frühlingsflora, in der sich namentlich Centranthus ruber L. und Antirrhinum latifolium DC. mit ihren rothen und gelben Blüthen breit machen.

Zu den wildwachsenden Pflanzen, die hier das ganze oder fast das ganze Jahr blühen, gehören Parietaria officinalis L., Urtica urens L., Mercurialis annua L., M. ambigua L., Euphorbia Peplus L., Globularia Alypum L., Oxalis corniculata L., Thlaspi bursa pastoris L., Alyssum maritimum Lmck., Calendula arvensis L., Geranium rotundifolium L., Hordeum murinum L., Rosmarinus officinalis L. und Campanula macrorhiza Gay. Das sind also auch die Pflanzen, die im Winter hier blühen, und in ununterbrochener Entwickelung bleiben. Man muss gestehen, mit Ausnahme der beiden letztgenannten Arten keine besonders glänzende Flora! Campanula macrorhiza Gay ist allerdings eine liebliche Erscheinung, die dem nördlichen Botaniker noch mehr in die Augen sticht, als die Orangenblüthen, die er aus den Treibhäusern genügend kennen gelernt hat. Sie wiegt ihre blauen Glöckchen auf einem mit linienlanzettförmigen Stiel- und oval-herzförmigen Wurzelblättern besetzten und verdankt ihre Ernährung einem bis fünf Centimeter langen, dicken, holzigen Wurzelstock, der sich augenscheinlich die Bestandtheile der Atmosphäre zu eigen macht, Bestandtheile, die ihm der trockene Felsen, aus dessen Ritzen er hevorspriesst, versagt.

Ausser den genannten Pflanzen, die das ganze Jahr nicht aufhören zu blühen, müssen der Winterflora noch solche zugezählt werden, die schon im Januar und Februar anfangen zu blühen. Zu ihnen gehören Ruscus aculeatus L. und Ruscus hypoglossum L., Euphorbia dendroides L., E. characias L., Fumaria capreolata L. und Ruta bracteosa DC. Die Blüthezeit der letztgenannten, der Ruta graveolens L. nahe stehenden, Art (sie unterscheidet sich namentlich von dieser durch gewimperte Kronenblätter) wird von Ardoino, dem Verfasser der Flore des alpes maritimes, in die Monate Juni und Juli verlegt, was mit meiner Beobachtung (Blüthezeit Februar und März) wenig stimmt. Wenn auch der Winter 1893—94 vielleicht ein günstiger war, und der Fundort nach Süden gerichtet, so ist doch der Unterschied von vier Monaten zu gross, als dass hier nicht ein Irrthum zu Grunde liegen müsste.—Eine verhältnissmässig früh blühende (Februar) Pflanze ist auch Oxalis cernua Thunb., eine vom Cap der guten Hoffnung stammende mit grossen gelben Blüthen ausgestattete Art, die verwildert bei Nizza, und überhaupt auf der Riviera vorkommt. Oxalis acetosella kommt nicht auf dem Litorale, sondern nur im höheren Gebirge vor. Im März zeigt sich in der Pflanzenwelt Nizza's schon deutlich der Uebergang vom Winter in den Frühling. Aus Felsenspalten heraus winken uns die Blüthen von Centranthus ruber DC. und Cheiranthus Cheiri L. entgegen, letzterer viel schlanker und mit helleren gelben Blüthen als die wilde Pflanze bei uns. Ferner bildet Smyrnium Olusatrum L. schon im März auf dem Schlossberge ganze in Blüthe stehende Büsche. Von den immergrünen Sträuchern blühen Viburnum Tinus L. im Februar, Rhamnus alaternus L. im März; Laurus nobilis blüht auch im März, Olea europaea L. im April. Die sich selbst überlassenen Anemone hortensis und A. coronaria blühen im Februar und März. Im April macht sich der Frühling geltend, und erscheint er auch nur um einen Monat früher als bei uns. So bei den Aprikosen und Mandelbäumen, Cercis siliquastrum L., Cupressus sempervirens L., Malva arborea L., Asphodelus fislulosus L. etc. etc. Auf dem Mont Boron stehen schon im April in Blüthe Cistus albidus L., Pistacia lentiscus L., Cneorum tricoccum L., Euphorbia spinosa L. und E. amygdaloides L., zu denen an anderen Arten noch Globularia vulgaris L., Plantago Bellardi All. u. a. m. kommen. Mitten im Winter gewahrt man auch vielfach an beschatteten alten Mauern die schildstieligen frischgrünen Blätter des Umbilicus pendulinus DC. (Cotyledon umbilicus L.), aber sie treiben erst in den ersten Tagen des Mai ihre langen gelblich grünen Blüthentrauben.

In nicht geringem Gegensatze zur wildwachsenden Flora Nizza's steht der Pflanzenwuchs der Gärten. Am 24 December 1893 standen im Garten des Hotel suisse an der Südseite des Schlossbergs, einem Garten, der sich nicht besonderer Pflege seitens des Besitzers erfreute im Freien in Blüthe (abgesehen von den Palmen und Orangenbäumen): Iris, Narcissen, Geranien, Rosen, Sedum-Arten, Astern, Chrysanthemum, Calendula, Reseda, Salvia sp., Veronica Lindleyana, Abutilon striatum, Saxifraga crassifolia und einige andere mir unbekannte Arten.

Was sich im Winter in verschwenderischer Fülle den Augen an Blumen auf dem Markt und auf den Blumenbeeten der Strassen in Nizza darbietet, verdankt dem Treiber wie dem Gärtner seinen Ursprung. Begiebt man sich vom Blumenmarkt, wo Alles von Rosen, Anemonen, Levkojen, Mimosen u. s. w. stertzt, über die Strandpromenade, wo uns die Primula, Stiefmütterchen und Nelken das Geleit geben, in das nahe Thal des Magnon, so wird uns der Unterschied zwischen Kunst und Natur drastisch vor Augen geführt, denn trotz eifrigen Spähens erblicken wir statt der prangenden Blüthen, die wir verlassen, nur hie und da ein beschiedenes Pflänzchen von Geranium rotundifolium L. oder von Ranunculus Ficaria L.

Karlsruhe i. B. Juni 1895.

* * *

Rapport sur les herborisations phanérogamiques

entreprises dans le Gouvernement de Smolensk pendant l'année 1895 sous les auspices de la Société des Naturalistes de Moscou.

Par

A. Jaczewski.

Avant de parler des résultats des herborisations de cette année, il ne sera pas sans intérêt, je pense, surtout pour ceux de nos lecteurs qui ne connaissent pas la Russie, de donner une idée générale de la position géographique et des conditions climatériques de la province qui doit nous occuper. Le gouvernement de Smolensk se trouve entre 53° 45′ et 56°.45′ de latitude nord. Pour la longitude il est compris entre le 48° 30′ et le 53° 30′. Son étendue est d'environ 56041 kilomètres carrés. Ce qui le rend particulièrement intéressant c'est qu'on trouve ici les sources de grandes rivières ou de leurs affluents, appartenant à trois systèmes différents. Le Dniepr prend sa source dans le district de Bieloi à un endroit ou se trouve la ligne de partage des eaux, et traverse une grande partie du territoire de l'est à l'ouest. Au même endroit commencent de petites rivières, qui, allant se jeter dans le Wolga, appartiennent au système de la mer Caspienne. Enfin dans les mêmes parages on trouve les sources de cours d'eaux qui alimentent la Duna de l'Ouest, qui passe äussi elle même en partie sur le territoire. Parmi les autres rivières il faut encore citer la Moskwa, affluent de l'Oka, qui prend sa source dans le district de Gjatsk, et l'Ougra, dépendant également de l'Oka et qui commence dans le district de Iouchnow.

Le relief de la province représente dans sa plus grande étendue une plaine. Le terrain ne devient accidenté que près des rivières, particulièrement aux abords du Dniepr, mais, même dans ce cas là, les élévations ne sont pas considérables et ne méritent que le nom de collines. Quand à la constitution géologique du sol elle est assez généralement argileuse avec une quantité notable de sables ferrugineux. Dans le sud cette constitution se modifie par le présence de terreau, enfin dans le district de Iouchnow on rencontre des dépots calcaires considérables.

Le climat du gouvernement de Smolensk est continental. Tous les details à ce sujet ainsi que les chiffres qui vont suivre sont dus à l'extrême obligeance du directeur de la station météorologique de Smolensk, Monsieur Tcherntsow. La fonte des neiges commence en avril. A ce moment le vent dominant est le nord-est qui persiste pendant tout le printemps et cause souvent de grands dommages à la végétation commençante en amenant une recrudescence de froid de temps à autre. Le reste du temps la direction du vent varie beaucoup et il est difficile d'indiquer une prédominance constante. La pluie est amenée par les vents d'ouest et du sud-ouest. L'écart entre le maximum et le minimum de température annuelle est d'environ 60°. Ainsi en 1890 par exemple le maximum était de 30.1 et le minimum de—30.2. Quand à la moyenne de température normale, calculée d'après environ quarante ans d'observations, elle se trouve être de 4°.49. Voici maintenant les températures moyennes normales des huit mois de l'année pendant lesquels on peut admettre que la végétation est en activité, et la quantité de pluie ou de neige en millimètres.

Mois.	Temp. moyenne.	Quantité de précipitation.
Mars	—5.38	42.2
Avril	4.60	40.6
Mai	12.46	38.8
Juin	16.37	76.9
Juillet	18.10	64.8
Août	17.58	69.2
Septembre	11.28	59.3
Octobre	4.93	64.5

Il ne sera pas sans intérêt de mettre en regard de cette moyenne les résultats d'une seule année d'observations pendant les huit mois indiqués, par exemple pendant 1894.

Mois.	Maximum.	Minimum.	Moyenne.
Mars........	11.4	—14.2	—0.4
Avril	19	—3.9	6.0
Mai...... ...	25	—1.3	13.8
Juin..	23.4	3.5	14.6
Juillet	27.5	5.7	18.2
Août........	28.9	4.8	16.8
Septembre ...	17.8	—2.7	7.2
Octobre......	13.2	—6.8	3.3

La moyenne de l'année en 1894 a été de 5.1

Le commencement de l'hiver a généralement lieu en Novembre. Quoique d'après les règles généralement admises en météorologie ces données, obtenues à Smolensk même, aient la même valeur pour un rayon d'environ 300 Kilomètres, par consequent pour tout le gouvernement, il n'en est pas moins vrai que l'on observe cependant entre les différentes provinces du territoire des différences climatériques assez considérables dues sans doute à des causes secondaires. L'absence de stations météorologiques dans les localités en question ne permet pas de chiffrer ces différences qui ne sont appreciables pour le moment que par l'examen de la végétation et en premier lieu des végétaux cultivés. Ainsi les Poiriers et les Pruniers viennent fort bien dans le district de Smolensk et donnent des fruits mangeables, tandis que dans de district de Gjatsk ils ne donnent plus de fruits et croissent mal. Le Frêne croît spontanément dans les forêts près de Smolensk et dans le district de Elnia, tandis qu'il ne vient même pas à l'état de culture à Gjatsk. Pour caractériser davantage la région qui nous occupe, il faut encore dire quelques mots des végétaux cultivés. Dans toute l'étendue du territoire on cultive le seigle, l'avoine et l'orge. Dans le nord du gouvernement le lin est l'objet d'une culture et d'un commerce important. Dans le sud il est remplacé par le chanvre, qui ne se sème cependant pas dans les champs, mais dans les terres potagères, aux abords des habitations. Dans les districts du sud on sème le blé qui y vient bien et le sarrazin dont le rendement est cependant très minime.

Ayant entrepris l'étude de la flore du gouvernement de Smolensk, assez peu connue quant aux détails jusqu'ici, je ne me suis pas borné à des excursions de quelques heures, et il m'a paru plus propice au but que je me proposais de faire des explorations pédestres plus considérables en traversant toute l'étendue du territoire de Smolensk dans tous les sens. Ce programme, vu certaines circostances imprévues, n'a pu être réalisé qu'en partie, ce qui s'explique du reste aussi suffisamment par les immenses distances à parcourir. Cependant, même cette exploration partielle a montré tout l'intérêt des recherches floristiques locales et combien de problèmes divers il reste encore à résoudre. Dans l'état actuel de la science, ce serait évidemment une vaine illusion que de vouloir retrouver en Europe une nouvelle espèce. D'un autre côté l'annotation pure et simple de toutes les plantes sans distinction d'une localité donnée n'aurait guère de valeur. M'inspirant des beaux travaux et du discours magistral prononcé à Genève, devant les Sociétés Botaniques de France et de Suisse réunies, par Monsieur le professeur Flahault au mois d'Août 1894, il m'a semblé que la distribution des plantes était un thème de recherches fécond en résultats. Monsieur Flahault nous a montré que même dans les pays ou la Flore est le mieux connue, on ne trouve que des données très vagues relatives à la distribution et au rapport des plantes entre elles. Cependant il suffit de lire le discours dont je parle pour se rendre compte de l'importance des problèmes qui restent à résoudre dans cette voie. Les lois de la distribution des plantes se trouvent en rapports directs avec les conditions climatériques, géologiques et hydrographiques et l'on comprend que leur étude puisse conduire à dss conclusions pratiques pour la sylviculture et l'agriculture. Monsieur Flahault fait très judicieusement remarquer qu'en encombrant les Flores locales et les catalogues de plantes ubiquistes telles que Ranunculus acris, Urtica etc, on ne donne en somme aucune indication précise sur le caractère de la végétation dans une localité donnée, et par conséquent il conviendrait d'exclure ces plantes à tout jamais des nomenclatures locales. Au contraire il faut noter avec soin les plantes qui donnent à la localité un cachet spécial, marquer soigneusement leur degrè de fréquence, le groupement des plantes entre elles, leur disparition progressive aux limites de leur extension en présence d'autres plantes qui se trouvent être leur rivales dans la lutte pour l'existence. Enfin l'attention doit se porter sur l'absence de certaines plantes cependant habituelles à la région, sur la présence de certains ilots de végétation qui sont les restes d'un état antérieur. C'est précisément dans cette voie que j'ai cru devoir m'engager et la position du gouvernement de Smolensk ne pouvait que m'encourager dans ces recherches. Le pays, relativement plat, comme je l'ai fait remarquer, offre cependant une grande compensation comme se trouvant sur la ligne de partage des eaux de trois systèmes différents [1]). On peut donc à priori en conclure, que l'aspect général de la végétation restant le même, il y aurait suivant les différences d'inclinaison et d'exposition des variations locales notables dans les détails. D'après la Flore de la Russie centrale de Majewski—en russe, Moscou 1892—on voit que la limite nord de certaines plantes—Cucubalus baccifer, Lavatera thuringiaca, Geranium sanguineum, Anthemis cotula etc., se trouve être une ligne tirée entre Smolensk, Moscou et Vladimir. Il y a lieu de croire que des lignes semblables pourront être tracées plus tard à travers le gouvernement de Smolensk lorsqu'il sera mieux étudié sous ce rapport. Mes excursions de cette année m'ont évidemment indiquées bien des particularités de la végétation, mais cela va sans dire que le travail présenté ici n'est qu'une ébauche encore imparfaite et qui nécessitera certainement des rectifications et des compléments à mesure que des explorations nouvelles donneront lieu à des observations plus complètes.

Mes recherches ont principalement portées sur la partie nord du district de Gjatsk et sur la partie du district de Smolensk qui se trouve au sud de la ville, enfin sur le district de Elnia. De plus j'ai encore exploré en partie les districts de Dorogobouje et de Wiazma et beacoup plus tardivement celui de Roslawl. Celui-ci formant une sorte de coin qui touche par son sommet au gouvernement de Tchernigow, et s'enfonçant profondément dans le sud, présente des caractères assez différents des autres districts, mais sur lesquels je ne possède pas encore suffisamment de données pour insister ici. Dans le courant du mois d'Août j'ai reçu la visite de Monsieur Transchel, assistant de Botanique à l'Institut forestier de Pétérsbourg, qui par ses vastes connaissances et son activité m'a été d'un grand aide pendant les quelques semaines qu'il a passées ici, et je suis heureux de lui témoigner ma reconnaissance à ce sujet.

Le résultat de mes courses a été l'annotation d'environ 470 espèces Phanérogames dans le gouvernement de Smolensk. Me basant sur les considérations précédentes, je ne crois pas devoir en donner ici l'énumération complète, que je tiens du reste à la disposition de ceux que cela pourrait intéresser. Pour le moment j'indiquerai seulement quelques particularités de distribution, les localités nouvelles pour certaines plantes intéressantes ou rares, me bornant à donner la liste complète des Glumacées, qui sont moins connues. Mais auparavant je me permettrai de dire quelques mots de l'aspect général de la Flore de Smolensk.

---

[1]) *Nota.*—On pourrait même dire de quatre systèmes car pour le gouvernement de Smolensk le cours des affluents du Wolga est dirigé vers le nord tandis que celui des affluents de l'Oka se dirige vers le sud. Cette différence d'inclinaison influe nécessairement sur la végétation.

La végétation a ici un caractère de grande uniformité qui s'explique du reste suffisamment par le peu de différences des altitudes. La majeure partie du sol est recouverte par des forets ou des marécages. On retrouve invariablement dans ceux-ci les plantes suivantes:

Ranunculus lingua L.
Comarum palustre L.
Scutellaria galericulata L.
Pedicularis palustris L.
Alisma Plantago L.
Menyanthes trifoliata L.
Oxycoccus palustris L.
Vaccinium uliginosum L.
Cassandra calyculata Don.
Ledum palustre L.

Les bois frappent surtout par le peu de diversité des espèces forestières. Ils se composent exclusivement des arbres suivants:

Betula alba L.
Populus tremula L.
Alnus incana L.
Picea vulgaris Link.
Pinus sylvestris L.

Le chêne ne dépasse ici que rarement la taille d'un arbuste. Il en est de même de l'Acer platanoides et de Tillia parvifolia Ehr.. L'Ulmus pedunculata Foug. fort rare est également de petite taille, enfin vers le sud on rencontre accidentellement Fraxinus excelsior L..

De toutes ces essences celle qui est vraiment caractéristique pour la région, qui domine toutes les autres et ne manque nulle part c'est le bouleau. Il remplace ici le Fagus des forets de l'ouest. Déjà vers le sud du district de Roslawl et dans le gouvernement de Mohilew, la suprématie du bouleau cesse, et l'on s'aperçoit qu'on entre dans une région différente. Là les forêts sont plus hétérogènes et les essences que j'ai indiqué plus haut comme des arbustes sont des arbres et deviennent beaucoup plus fréquentes. Le chêne en particulier prend un grand développement.

Enfin j'insisterai encore sur un fait curieux à noter. C'est l'absence presque complète de flore printanière dans la région. Dans le sud du district de Smolensk on voit bien encore quelques plantes printanières qui disparaissent ensuite pour céder la place aux autres. Ce sont:

Anemone nemorosa L.
Myosurus minimus L.
Pulmonaria officinalis L.
Primula officinalis Jacq.
Gagea lutea Schult.

et quelques Viola.

Mais plus au nord dans le district de Gjatsk par exemple cette flore de transition n'existe plus. Après la fonte des neiges la végétation reste encore assez longtemps en arrêt, puis soudain paraissent les plantes qui fleurissent ensuite dans le courant de l'été. Il faut sans doute attribuer cette particularité à ce que la terre, même après la fonte des neiges, reste encore longtemps gelée et que son retour à une température favorable à l'éclosion de la végétation est empeché par la prédominance marquée du vent N.-E. pendant cette saison. Du reste la végétation cesse en automne aussi brusquement qu'elle commence au printemps. On ne peut citer ici que trois plantes, précurseurs de l'arrêt définitif:

Gentiana pneumonanthe L.
Succisa pratensis Monch.
Parnassia palustris L.

Malgrè l'uniformité générale de la végétation de cette région, les différentes localités, offrent cependant des variations de détails très particulières, dont ces premières recherches ne peuvent encore donner qu'un aperçu incomplet. Le Juniperus communis, si fréquent partout ailleurs, est complétement absent dans la partie sud du district de Smolensk, où on ne rencontre que par hasard un ou deux exemplaires. Par contre, les plantes suivantes très communes dans ce district ne se trouvent plus à Gjatsk:

Aconitum Lycoctonum L.
Saponaria officinalis L.
Circaea alpina L.
Primula officinalis L.
Pulmonaria officinalis L.
Elsholtzia cristata Willd.
Mercurialis perennis L.
Anemone nemorosa L.
Jasione montana L, ?
Myosurus minimus L. ?

Il est probable cependant que les deux dernières plantes de cette liste se retrouveront là aussi. Ce qui frappe particulièrement dans la Flore de Gjatsk, c'est la grande pauvreté en Borraginées dont on ne rencontre que les espèces suivantes.

Lycopsis arvensis L.
Lithospermum arvense L.
Myosotis palustris With.
Myosotis stricta Link.
Myosotis intermedia Link.

Voici maintenant quelques notes relatives à des plantes plus rares ou présentant quelques particularités de distribution.

Anemone sylvestris L., trouvé un seul emplacement dans le district de Smolensk. Ne se rencontre pas autre part.

Hepatica triloba Chaix, très fréquente dans le district de Roslawl, parait absente dans les autres localités visitées ou tout au moins très rare.

Turritis glabra L. indiqué jusqu'ici à Smolensk et Dorogobouje, se trouve aussi à Gjatsk.

Hesperis matronalis L., à Gjatsk.

Camelina sativa Cr., dans les décombres, Gjatsk et Smolensk.

Sagina procumbens L., indiqué par Tsinger à Elnia et Dorogobouje, trouvé à Smolensk.

Moehringia trinervia L., à Gjatsk.

Linum catharticum L., indiqué seulement à Elnia, se trouve en abondance à Gjatsk.

Lavatera thuringiaca L., à Roslawl.

Geranium Robertianum L., Elnia, Smolensk et Gjatsk.

Geranium pusillum L., à Roslawl.

Melilotus officinalis Desr., indiqué par Tsinger à Iouchnow et Dorogobouge, a été trouvé à Smolensk, mais ne se rencontre pas à Gjatsk.

Melilotus albus Desr., à Smolensk. A Gjatsk très rarement et importé.

Trifolium procumbens L., Smolensk—leg. Transchel.

Astragalus glycyphyllus L., à Smolensk—leg. Transchel.

Ervum hirsutum L., à Dorogobouge.

Ervum tetraspermum L., à Smolensk—leg. Transchel.

Geum intermedium Ehrh., à Smolensk.

Potentilla alba L., Smolensk.

Potentilla norvegica L., indiquée par Tsinger à Smolensk et Krasnoi, trouvée à Elnia.

Circaea alpina L., à Elnia et Smolensk. N'a été indiquée jusqu'ici qu'à Smolensk par Tsinger. Manque à Gjatsk.

Myriophyllum verticillatum L., sur la Moskwa, Gjatsk.

Hippuris vulgaris L., Gjatsk.

Peplis Portula L., indiqué seulement à Dorogobouge, se trouve en abondance sur les chemins herbeux à Gjatsk.

Bryonia alba L, Smolensk sur des décombres, évidemment importé.

Sedum acre L., sur les bords du Dniepr, Dorogobouje.

Sedum Fabaria Koch, sur les bords de la Moskwa, Gjatsk—leg. Transchel.

Sanicula europaea L., Gjatsk et Smolensk.

Aethusa cynapium L., Gjatsk et Smolensk.

Cnidium venosum Koch, Gjatsk.

Conioselinum Fischeri Wimm. et Grab., indiqué pour la première fois dans le gouvernement. Gjatsk sur les bords de la Moskwa—leg. Transchel.

Selinum carvifolia L., très commun à Gjatsk et à Smolensk.

Daucus carota L., Smolensk.

Sambucus racemosa L., indiqué à Elnia et Roslawl, a été trouvé, complétement sauvage dans les bois de Smolensk.

Asperula odorata L., Smolensk et Roslawl.

Asperula Aparine Schott., Gjatsk—leg. Transchel.

Galium triflorum Mchx. Gjatsk—leg. Transchel—nouveau pour le gouvernement.

Galium silvaticum L. Smolensk.

Anthemis cotula L., Elnia.

Matricaria Chamomilla L., Smolensk.

Artemisia absinthium L., très fréquent à Roslawl, pas remarqué dans les autres districts.

Artemisia campestris L. fréquent à Roslawl.

Hypochaeris radicata L., Smolensk—leg. Transchel—nouveau pour le gouvernement.

Tragopogon pratensis L., ne se trouve pas à Gjatsk. Se rencontre à Smolensk seulement aux abords des habitations, de sorte qu'il faut considérer cette plante comme importée.

Lactuca muralis Less., Gjatsk. Nouveau pour le gouvernement.

Hieracium auriculaeforme Fr., Smolensk. N'a été indiqué jusqu'ici qu'à Dorogobouje.

Cassandra calyculata Don., Smolensk.

Calluna vulgaris Salisb., très commun à Roslawl et dans la partie sud du district de Elnia.

Pirola uniflora L., Gjatsk—leg. Transchel.

Pirola umbellata L., Gjatsk.

Monotropa hypopytis L., Smolensk, Elnia, Gjatsk.

Hottonia palustris L., Gjatsk, rare.

Androsace filiformis Retz., Gjatsk.

Fraxinus excelsior L., Elnia, Smolensk.

Gentiana cruciata L., indiqué par Tsinger à Roslawl, trouvé à Gjatsk.

Anchusa officinalis L., Smolensk, nouveau pour le gouvernement, se rencontre seulement sur le remblai du chemin de fer d'Orel, à Smolensk, ce qui semble prouver son importation.

Lycopsis arvensis L., indiqué par Tsinger à Porietché et Krasnoi. Se trouve aussi à Gjatsk.

Echinospermum lappula Lehm., Dorogobouje.

Cynoglossum officinale L., Dorogobouje.

Lathrea squammaria L., Smolensk, nouveau pour le gouvernement.

Elsholtzia cristata Willd., Smolensk, Elnia.

Calamintha acinos Clairv., indiqué par Tsinger à Iouchnow. Trouvé à Elnia et Smolensk.

Salvia glutinosa L. Gjatsk, sur la frontière du gouvernement de Moscou.

Dracocephalum thymiflorum L., Smolensk sur le remblai du chemin de fer d'Orel. Cette plante vient presque exclusivement sur le terreau, et ne parait pas indigène ici.

Ballota nigra L., indiqué à Smolensk et Elnia, trouvé à Gjatsk.

Euphorbia virgata W. et K. Smolensk sur le remblai du chemin de fer d'Orel, très rarement dans les champs. Probablement importée. Roslawl, fréquent dans les jardins. Il y a deux ou trois ans j'en avais remarqué pour la première fois un pied dans un champ d'avoine du district de Gjatsk. Actuellement l'espèce semble s'y être acclimatée, et on en trouve au même endroit plusieurs échantillons.

Mercurialis perennis L., Smolensk, rare, ne se rencontre pas à Gjatsk.

Ulmus pedunculata Foug., Smolensk et Gjatsk, très rare.

Potamogeton rufescens Schrud., indiqué à Douchowczina et Dorogobouge, retrouvé à Gjatsk.

Butomus umbellatus L., sur les bords le l'Osma, Dorogobouje.

Hydrocharis morsus ranae L., indiqué à Elnia et Bieloi, trouvé à Gjatsk sur la Moskwa.

Corallorhiza innata R. B., nouveau pour le gouvernement, trouvé à Smolensk.

Microstylis monophylla Lindl., Tsinger indique comme localités les districts de Roslawl, Smolensk et Elnia. Je l'ai retrouvé dans les deux derniers, aussi à Gjatsk, Viazma et Dorogobouje.

Orchis militaris L., Smolensk. La seule localité indiquée jusqu'a présent est le district de Krasnoi.

Goodyera repens R. B., indiqué à Smolensk, a été retrouvé à Gjatsk.

Gagea lutea Schult., Smolensk.

Voici maintenant la liste complète des Glumacées rencontrées dans mes excursions.

Heleocharis acicularis R.B. indiqué seulement à Dorogobouje, trouvé à Smoleusk.

H. ovata R. B., Smolensk—leg. Transchel—nouveau pour le gouvernement.

H. palustris R. B., Smolensk et Gjatsk.

Scirpus lacustris L. Smolensk.

S. Maritimus L., Smolensk.

Scirpus silvaticus L., Gjatsk, Viazma, Dorogobuje, Smolensk.

Eriophorum vaginatum L., Smolensk.

E. angustifolium Roth. Gjatsk, Viazma.

Carex dioica L., Smolensk.

C. canescens L., Smolensk.

C. silvatica Huds., Smolensk, Gjatsk.

C. vesicaria L. Smolensk.
C. ampullacea Good., Smolensk.
C. hirta L., Smolensk.
C. cespitosa L., Smolensk, Gjatsk—leg. Transchel.
C. vulgaris L., Smolensk.
C. acuta L., Smolensk.
C. pallescens L., Gjatsk—leg. Transchel.
Lolium temulentum L., Gjatsk.
L. perenne L., Gjatsk.
Triticum caninum L., Gjatsk.
Tr. repens L. Gjatsk.
Brachypodium silvaticum P. B. Smolensk—leg. Transchel, Gjatsk.
Bromus secalinus L., Gjatsk.
Br. arvensis L., Gjatsk.
Festuca gigantea Vill., Gjatsk.
Glyceria fluitans R. Br., Gjatsk.
Gl. spectabilis M. et K., Gjatsk.
Cynosurus critatus L., très cummun à Gjatsk, plus rare à Smolensk et Elnia.
Dactylis glomerata L., partout.
Poa. annua L., Gjatsk.
P. compressa L., Gjatsk.
P. serotina E., Gjatsk.
P. pratensis L., Gjatsk.
Briza media L., Gjatsk.
Melica nutans L., parlout.
Phragmites communis Fries Smolensk, Dorogobouje, Gjatsk.
Molinia coerulea Mnch., Gjatsk, Smolensk.
Arrhenatherum elatius M. et K., Gjatsk.
Avena pubescens R. Gjatsk.
Deschampsia cespitosa P. B., Gjatsk.
Apera spica venti P. B. Gjatsk.
Calamagrostis epigeios Roth, Gjatsk.
Alopecurus pratensis L., et sa variété obscura, Gjatsk.
Phleum pratense L., Gjatsk.
Nardus stricta L., Smolensk.
Echinochloa crus galli P. B., Gjatsk.
Setaria glauca P. B. Smolensk.
Digraphis arundinacea Trin., Gjatsk.
Anthoxanthum odoratum L., Smolensk.

Parmi les Filicinae je ne parlerai pour le moment que de 2 genres particulièrement interessants—Ophioglossum et Botrychium. Dans le premier, la seule espèce de l'Europe centrale, Ophioglossum vulgatum L. a été notée par moi quelques années auparavant à Gjatsk. Cette année ci, Transchel l'a de plus récoltée à Smolensk. Quand à Botrychium j'en ai trouvé 2 espèces à Gjatsk—B. Lunaria Sw. et B. rutaefolium A. Br.

Ces données, toutes imparfaites qu'elles soient encore, montrent cependant suffisamment à mon avis tout l'interêt de l'étude comparative de la Flore de différentes localités d'une même région.

Rylkowo 28.XI.95.

Matériaux pour la Flore du gouvernement de Smolensk.

Tsinger. Recueil de renseignements pour la Flore de la Russie Centrale. Moscou 1886 (en russe).

M. Engelhardt. Verzeichniss einiger Pflanzen aus dem Gouvernement Smolensk. In Scripta Botanica horti univers. Petropolitani. Pétérsbourg 1886—87.

Majewski. Flore de la Russie centrale. Moscou 1892 et seconde édition 95 (en russe).

Herbiers—Recueil de 44 herbiers de différentes localités du gouvernement, récoltés par différentes personnes à l'instigation du Professeur Tsinger qui les a utilisé pour son ouvrage. Jardin Botanique de l'Université de Moscou.

Das primäre Skelet der Bauchflossen der Teleostier.

Von

N. K. Kolzoff.

(Aus d. Cabin. der Vergleich. Anatomie der Univers. zu Moskau).

In der Gruppe der Knochenfische erleidet das Skelet der Bauchflossen zahlreiche, oft complicirte Modificationen, auf diesen Umstand machen die Mehrzahl der Anatomen, welche sich mit dem Flossenskelet der Knochenfische beschäftigten, aufmerksam. Doch wurden diese Modificationen in irgend welchem Maasse ausführlich nicht verfolgt, und desswegen hielt ich es für nicht überflüssig, mich mit dieser Frage zu beschäftigen.

Durch die Untersuchungen von v. Rautenfeld [1]) und Wiedersheim [2]) über die Entwickelung der Bauchflossen verschiedener Teleostei ist festgestellt worden, dass ihr primäres Skelet sich als zwei paarige Knorpelplatten, die sogenannten Basalia, welche eine dreieckige Form haben und mit einander gar nicht vereinigt sind, anlegt. An das distale Ende jeder von derselben stösst eine Reihe von Knorpeln, welche angenommen ist, für Reste der primären Flossenstrahlen anzusehen.

---

[1]) *E. v. Rautenfeld.* Morph. Untersuchungen über d. Skelet d. hinteren Gliedmassen von Ganoiden und Teleostiern. Dorpat, 1882.

[2]) *R. Wiedersheim.* Das Gliedmassenskelet. 1891.

Annähernd in diesem Stadium treffen wir das Skelet der Bauchflossen bei einer erwachsenen Clupea an, nur mit dem Unterschiede, dass es hier ein vollkommen knöchernes ist (Fig. 1). Am aüsseren Rande der basalen Platte (B), welche ihre dreieckige Form beibehalten hat und mit ihrem Paare nicht verbunden ist, geht eine unbedeutende Leiste (cr. l.) welche in mehr oder weniger entwickeltem Zustande bei allen Knochenfischen bemerkt wird. Der primären Radien (rad.). sind vier,—die maximale von mir bei den Physostomi bemerkte Zahl; in anderen Ordnungen habe ich sie gar nicht gefunden. Das innerste von diesen Elementen unterscheidet sich durch seine verlängerte Form,—ein Merkmal, welches sich in allen anderen Fällen wiederholt.

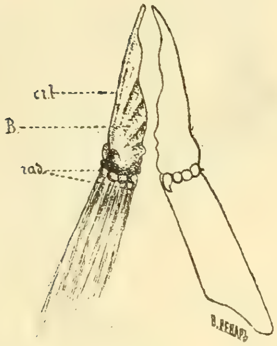


Fig. 1. Clupea.

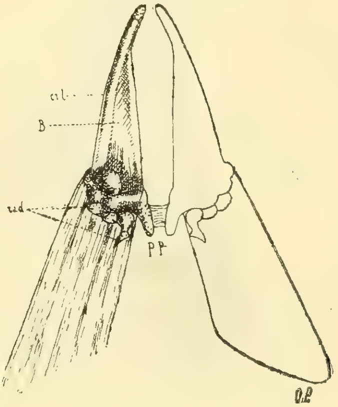


Fig. 2. Salmo.

In der Gruppe der Salmonidae bemerkt man ein complicirteres Verhalten, welches darin besteht, dass zwischen den inneren Ecken der distalen Enden der basalen Platten eine mehr oder weniger feste Verbindung Statt findet. Es spannt sich nämlich zwischen den Ecken eine feste Sehne aus, und die Ecken selbst treten in der Richtng zu einander, d. h. zur medialen Linie, hervor unter der Form von Fortsätzen der basalen Platte, welche bei Salmo (Fig. 2) kaum bemerkbar, deutlicher bei Corregonus (Fig. 3), und besonders bei Thymallus ausgedrückt sind. Solche Fortsätze der basalen Platte sind in der Gruppe der Knochenfische weit verbreitet; ich werde sie mediale Fortsätze (processus medialis, p. m.) nennen. Diese medialen Fortsätze besitzen bei den Salmonidae knorpelige Epiphysen, von welchen Fortsätze nach hinten und etwas einwärts abgehen. Letztere sind bei Salmo verlängert und haben eine cylindrische Form, umfassen bei Corregonus von

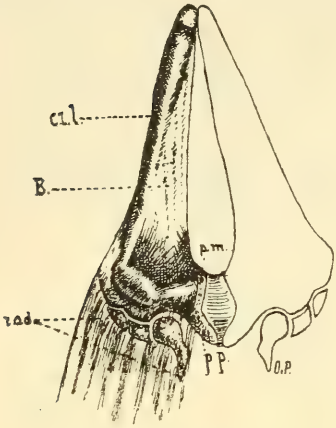


Fig. 3. Corregonus.

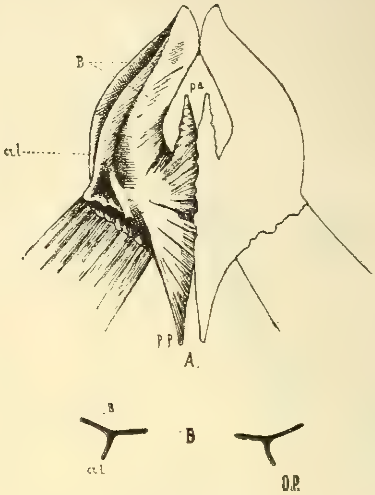


Fig. 4. Trigla.

unten als dünne Platten die die medialen Fortsätze verbindende Sehne, und stellen bei Thymallus kaum merkliche, nach hinten gerichtete Vorsprünge der Epiphysen vor. Diese Fortsätze werde ich hintere Fortsätze (processus posteriores, p. p.) nennen.

Die medialen Fortsätze sind bei allen uebrigen von mir untersuchten Fischen entwickelt, am schwächsten bei Esox. Manchmal erreichen sie, wie bei den Lachsfischen, einander nicht und sind nur durch eine Sehne verbunden (Mormyrus, Lophius, einige Gadiidae). In anderen Fällen sind sie dichter gegen einander gedrängt und sogar mit einander verschmolzen. Von den medialen Fortsätzen gehen grösstentheils die schon bezeichneten hinteren Fortsätze nach hinten ab. Ihnen ähnliche „vordere Fortsätze“ (pr. anteriores, p. a) richten sich von den medialen Fortsätzen nach vorne. Alle drei Paare von Fortsätzen: die medialen, die vorderen und die hinteren sind z. B. bei Trigla gut entwickelt (Fig. 4); ich lenke die Aufmerksamkeit auch darauf, dass die Längsleiste, welche bei Clupea und den Salmonidae bemerkt worden ist, hier sich in einen starken Kamm verwandelt hat, dessen Dimensionen am Querschnitt im unteren Theil der Zeichnung deutlich zu sehen sind (Fig. 4 B, cr. l.). In dem Falle, wenn die medialen Fortsätze verschmelzen sind, können auch die anderen Paare von Fortsätzen mit einander verschmelzen. So sehen wir

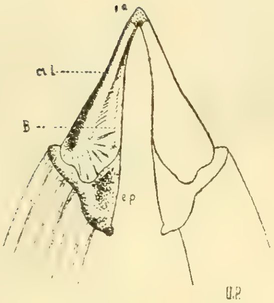


Fig. 5. Esox.

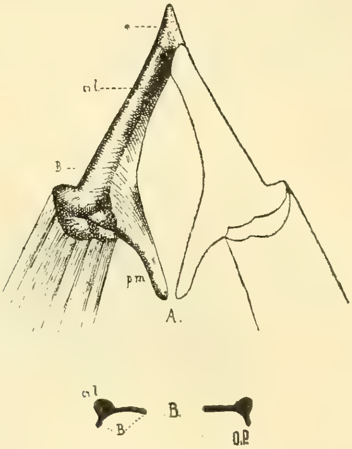


Fig. 6. Merluccius.

bei Mugil zwei paarige vordere Fortsätze und einen unpaarigen hinteren Fortsätz; bei den Barschen sind sowohl der vordere als auch der hintere Fortsatz unpaarig.

Ich habe die Annäherung und sogar die Verschmelzung zwischen den distalen Enden der basalen Platten beschrieben. Etwas ähnliches vollzieht sich auch zwischen ihren proximalen Enden. Bei der Mehrzahl der Knochenfische sind sie auseinander gerückt, oder einander genähert und durch eine Sehne verbunden. Bei Esox (Fig. 5) bemerkt man eine sehr feste Verbindung der proximalen knorpeligen Epiphysen. In der Gruppe der Schellfische (Merluccius, Mora, Morrhua, Lota) liegt zwischen den proximalen Enden der knöchernen Basalia ein unpaarer Knorpel (Fig. 6 A*), welcher wahrscheinlich das Produkt des Verschmelzens der knorpeligen Epiphysen ist. Die Fortsätze, welche bei Merluccius, Mora und Lota sich nach hinten und einwärts erstrecken (p. m. Fig. 6 A) sind wahrscheinlich veränderte mediale Fortsätze, da bei Morrhua sie sich direct zur medialen Linie richten und mit einander verbunden sind. Die proximalen Epiphysen verschmelzen mit einander auch bei Gobius, dessen Bauchflossen einige Eigenthümlichkeiten aufweisen. Die medialen, vorderen und hinteren Fortsätze sind hier vollkommen verschmolzen; die inneren Ränder beider basalen Platten sind ebenfalls in ihrer ganzen Ausdehnung einander dicht genähert. An die gemeine knorpelige Epiphyse gliedern sich beiderseits knöcherne Fortsätze des Brustgürtels an.

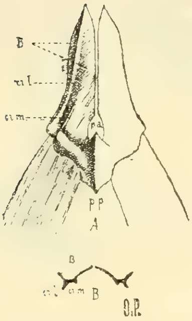


Fig. 7. Perca.

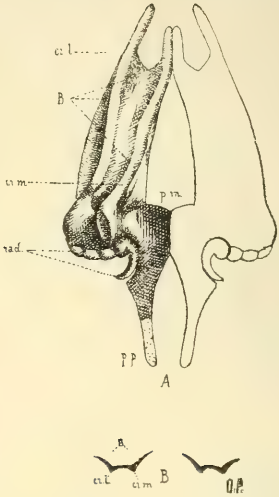


Fig. 8. Leuciscus.

Eine solche Verbindung beider Extremitätengürtel ist keine ausschliessliche Eigenthümlichkeit des Gobius, sondern wird auch bei einigen anderen Pisces thoracici und jugulares, z. B. bei Uranoscopus bemerkt.

Jetzt gehe ich zur Beschreibung der Kämme der basalen Platte über. Bei allen beschriebenen Formen haben wir nur mit einem lateralen Kamme zu thun, welcher längs des aüsseren Randes der basalen Platte entwickelt ist (crista lateralis, cr. l.). Manchmal geht er ganz am Rande, manchmal in einiger Entfernung von demselben; in letzterem Falle biegt sich der auswärts vom Kamme liegende Theil der Platte gewöhnlich nach oben wie es besonders deutlich an Querschnitten zu sehen ist (Fig. 4 B und 6 B). Ausser diesem lateralen Kamme kann in der Mitte des Basale ein demselben paralleler Kamm sich entwickeln, welchen ich den medialen Kamm nennen werde (cr. medialis, cr. m.). Bei Hydrocyon, Alestes, Acerina, Perca (Fig. 7) u. a. kann man diesen Kamm in verschiedenen Stadien der Entwickelung sehen; gewöhnlich steht er in seiner Grösse dem lateralen Kamme nach. Der einwärts vom medialen Kamme liegende Theil der basalen Platte biegt sich nach oben aus; in Folge dessen erweist sich die basale Platte bei der Existenz zweier Kämme in ihrem Querschnitt bogenförmig gebogen, mit nach unten gerichteter Wölbung.

In der Familie der Cyprinidae sind die basalen Platten bei verschiedenen Vertretern (Leuciscus (Fig. 8), Cyprinus, Carassius (Fig. 9), Barbus, Tinca, Alburnus) sehr ähnlich gebaut. Die distale Symphyse wird durch die fest mit einander verbundenen medialen Fortsätze gebildet. Von ihnen gehen nach hinten die divergirenden hinteren Fortsätze von typischer Form ab. Beide Kämme, sowohl der laterale, als auch der mediale sind entwickelt; nach ihrer Länge sind sie einander gleich, doch ist der laterale Kamm gewöhnlich höher. Die Biegungen der basalen Platte sind bei Leuciscus schwach, in anderen Fällen schärfer ausgedrückt, besonders stark bei Carassius, wo die basale Platte im Querschnitt eine sehr seltsame Form hat; diese Biegungen werden mit dem Alter grösser, was man deutlich beim Vergleich der Querschnitte des Basale beim erwachsenen Carassius (Fig. 9 B) und beim einjährigen Carassius von einer Körperlänge von 5 ct. sieht (Fig. 9 C; die Dimensionen sind doppelt vergrössert). Am proximalen Ende der basalen Platte bemerkt man zwischen beiden Kämmen einen mehr oder weniger tiefen Einschnitt (incisura, inc.); bei einigen Cyprinidae (Alburnus) fehlt dieser Einschnitt. Die Zahl der wie auch die ganze basale Platte verknöchernden primären Flossenstrahlen ist in der Familie

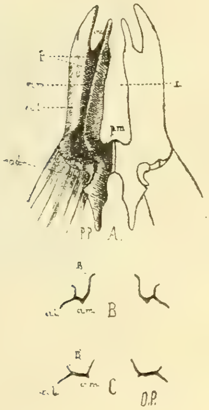


Fig. 9. Carassius.

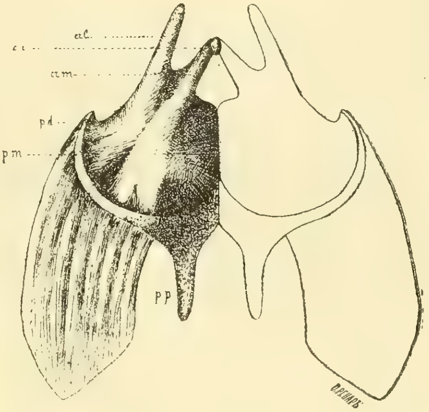


Fig. 10. Amiurus.

der Cyprinidae nicht constant,—drei oder vier; der mediale von ihnen hat eine verlängerte Form.

Bei den Welsen (Fig. 10 und 11) haben die basalen Platten eine sehr sonderbare Form, bei welcher man einige freilich zufällige Aehnlichkeit mit der Form des Beckens der Reptilien bemerkt. Ein beträchtlicher Theil der basalen Platte bleibt hier knorpelig. Die medialen Fortsätze, welche mit einander in der medianen Linie convergiren, besitzen manchmal knorpelige Epiphysen und sind grösstentheils sehr breit. Die knorpeligen hinteren Fortsätze sind gut entwickelt. Zwischen den schwach ausgedrückten innerem und äusserem Kamme bemerkt man, wie bei den karpfenartigen Fischen, einen Einschnitt. Am proximalen Ende des lateralen Kammes bemerkt man eine knorpelige Epiphyse, welche bei Malapterurus in zwei Theile sich spaltet. Die proximalen Enden der inneren Kämme besitzen keine Epiphysen und sind mit einander fest verbunden; bei Amiurus liegt zwischen denselben ein unpaariger Knorpel (Fig. 10*) wie in der Familie der Gadiidae. Primäre Flossenstrahlen fehlen bei den Welsen.

Es bleibt übrig, der Entwickelung eines dorsalen Fortsatzes (pr. dorsalis, p. d.) in einigen Fällen zu erwähnen. Seine Anlage kann man sehen im Fortsatze, welcher in vielen Fällen, z. B. bei den Siluridae, von der äusseren Ecke des distalen Randes des Basale nach vorne abgeht. In der Gruppe der Scomberesocidae ist er stark entwickelt und nach oben gebogen. Bei Exocoetus ist er lang und schmal; diesem Fische ist ebenfalls die Richtung der medialen Fortsätze nach vorne charakteristisch (Fig. 12). Bei Belone sind die dorsoventralen Fortsätze breiter und kürzer; die medialen Fort-

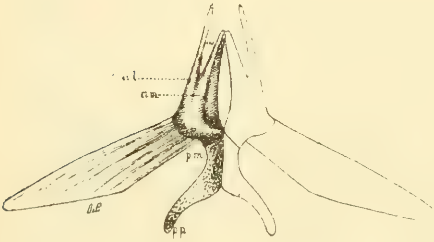


Fig. 11. Saccobranchus.

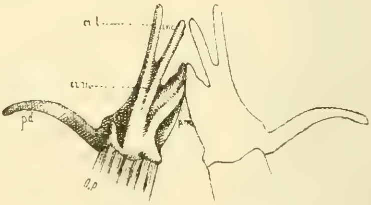


Fig. 12. Exocoetus.

sätze sind nur schwach entwickelt, doch haben sie dieselbe Richtung beibehalten.

Von mir wurden die Bauchflossen bei 36 Arten von Teleostei, welche zu 17 Familien gehören, untersucht und, von ihnen gehören 9 Familien (24 Arten) zu den Physostomi. Das relative Überwiegen der letzteren Gruppe erklärt sich dadurch, dass gerade bei den Physostomi die charakteristischesten Modificationen bemerkt wurden; dessen ungeachtet hat das primäre Skelet der Bauchflossen nur in dieser Gruppe einige charakteristische Eigenthümlichkeiten beibehalten: nur hier bleibt ein Theil des Skeletes knorpelig, nur hier sind primäre Radien bemerkt worden.

Erklärung der Abbildungen.

Die mit dem Buchstaben *A* bezeichneten Abbildungen stellen das Skelet der Bauchflossen von unteren Seite vor; unter dem Buchstaben *B* sind die im Niveau des Buchstabens „x“ durch die basale Platte geführten Querschnitte abgebildet.

B—basale.
cr. l.—crista lateralis.
cr.m.—crista medialis.
inc.—incisura.
p.m.—processus medialis.
p.p.—processus posterior.
p.a.—processus anterior.
p.d.—processus dorsalis.

Meteorologische Beobachtungen in Moskau im Jahre 1895.

Von

E. Leyst.

Im November 1892 wurde bei der Kaiserlichen Universität zu Moskau durch den gegenwärtigen Professor der Jurjewer (Dorpater) Universität Dr. B. J. Sresnewskij ein meteorologisches Observatorium eingerichtet, welches seit Beginn seiner Thätigkeit, sowohl die directen Beobachtungen, wie auch die Bearbeitungen der selbstregistrirenden Instrumente in den „Извѣстія Московской Городской Думы“ in extenso veröffentlicht. Das nachstehende Résumé für das Jahr 1895 ist, um Druckfehler zu umgehen, nach den Originaltabellen zusammengestellt worden.

Die Coordinaten des Observatoriums lauten:

$\varphi = 55^\circ\ 46'$
$\lambda = 37^\circ\ 40'$ östlich von Greenwich.

Die Seehöhe des Observatoriums betrug bis zum 19 Juni dieses Jahres 142,8 Meter; am genannten Tage wurde das Observatorium aus dem alten Local, im alten Universitäts-Gebäude (im Centrum der Stadt), in das neue auf der Presnja (einer der nordwestlichen Stadttheile Moskaus) übergeführt, wo die Seehöhe um 11 Meter grösser ist, als im alten Local. Um in dem Monatsmittel des Luftdrucks für Juni eine gleiche Höhe zu haben, wurden alle Ablesungen am Barometer im neuen Local auf die Seehöhe des alten Locals reducirt, nämlich die Beobachtungen vom 19 bis 30 Juni. Demnach gelten die Monatsmittel des Luftdrucks in der ersten Hälfte des Jahres für die Seehöhe 143 Meter, für die zweite Hälfte dagegen für 154 Meter.

Mittelwerthe der directen

1895	Luftdruck in mm.			Temperatur der Luft					
	7^h.a	1^h.p	9^h.p	7^h.a.	1^h.p.	9^h.p.	Mittel.	Maxim.	Minim.
	mm.	mm.	mm.						
Januar	751 0	751.3	751.5	— 8°.3	—7°.3	—8°.3	—8°.0	—5°.3	—10°.5
Februar	50.2	50.0	49.6	—14.4	—10.6	—12.7	—12.6	— 8.9	—16.1
März	44.2	44.6	44.8	— 4.9	— 1.5	— 2.8	— 3.1	— 0.4	— 5.7
April	48.9	49.0	48.7	— 0.4	4.7	1.8	2.0	6.1	— 2.1
Mai	52.8	52.4	52.3	10.1	15.6	11.7	12.5	17.5	5.9
Juni	47.7	47.5	47.4	15.8	21.5	16.6	18.0	23.2	11.5
Juli..........	44.8	44.6	44.5	17.1	22.6	17.8	19.1	26.0	13.4
August	45.6	45.4	45.3	13.5	19.6	15.0	16.0	22.0	10.7
September.....	45.5	45.8	46.2	7.9	12.6	9.6	10.0	15.0	6.0
October.......	47.0	46.7	46.8	5.2	10.3	7.3	7.6	12.0	3.8
November	50.4	50.1	50.4	— 2.2	— 1.0	— 2.0	— 1.7	0.3	— 4.2
December	49.3	49.4	49.7	—12.1	—10.4	—11.6	—11.4	— 8.5	—14.4
Jahresmittel ...	748.0	48.0	48.0	2.3	6.3	3.5	4.0	8.2	0.7

Mittelwerthe der directen

1895.	Bewölkung.				Niederschlag	Temperatur auf dem Erdboden.		
	7^h.a	1^h.p	9^h.p	Mittel	7^h.a gemessen.	7^h.a	1^h.p	9^h.p
Januar	7.6	8.7	7.9	8.1	61.3 mm.	—9°.3	—7°.7	—9°.4
Februar	8.0	7.1	6.2	7.1	33.7 „	--15.7	— 8.4	—15.1
März	9.6	8.3	7.2	8.4	46.2 „	— 5.7	— 0.7	— 4.5
April..............	7.0	6.1	4.6	5.9	22.8 „	— 0.8	3.0	— 1.0
Mai	4.0	5.1	4.0	4.4	6.2 „	9.3	15.3	8.0
Juni	4.3	6.6	6.7	5.9	56.8 „	14.8	21.9	15.1
Juli	6.7	7.1	4.7	6.2	103.5 „	17.4	24.1	17.4
August	6.7	7.6	5.5	6.6	33.1 „	14.2	21.7	14.9
September..........	8.0	8.8	6.4	7.7	59.7 „	8.0	14.1	8.8
October............	8.4	7.8	6 6	7.6	69.6 „	5.0	10.8	6.2
November	9.5	9.7	8.3	9.2	53.0 „	— 2.4	— 0.4	— 2.4
December..........	8.4	8.3	7.7	8.1	24.0 „	—11.2	— 9.4	—11.7
Jahr	7.4	7.6	6.3	7.1	569.9 mm.	2.0	7.0	2.2

Beobachtungen.

Absolute Feuchtigkeit in mm.				Relative Feuchtigkeit in %.				Windstärke in Meter pro Sec.				1895.
7^h.a	1^h.p	9^h.p	Mittel	7^h.a	1^h.p	9^h.p	Mittel.	7^h.	1^h.	9^h.	Mittel.	
mm.	mm.	mm.	mm.					m.	m.	m.	m.	
2.3	2.4	2.2	2.3	87%	82%	86%	85%	4.0	5.0	5.0	4.7	Januar.
1.4	1.6	1.5	1.5	87	77	84	83	3.4	3.7	2.5	3.2	Februar.
2.9	3.1	3.1	3.0	88	75	82	82	5.1	6.0	3.9	5.0	März.
3.6	3.6	3.8	3.7	78	55	70	68	3.2	5.6	3.0	3.9	April.
5.2	4.5	5.3	5.0	56	35	51	47	3.4	5.5	2.1	3.7	Mai.
9.7	8.6	9.9	9.4	71	46	69	62	2.9	6.1	3.4	4.1	Juni.
11.5	11.9	12.4	11.9	80	59	81	73	2.2	4.3	2.2	2.9	Juli.
9.5	9.4	10.3	9.7	82	56	80	73	2.8	4.8	3.3	3.6	August.
7.3	7.3	7.5	7.4	90	66	83	80	3.0	5.4	2.8	3.7	September.
6.1	7.0	6.7	6.6	90	74	85	83	2.7	4.8	3.8	3.8	October.
3.7	3.7	3.6	3.7	88	82	84	85	3.2	4.5	3.6	3.8	November.
1.8	1.9	1.8	1.8	87	84	86	86	2.7	2.7	2.0	2.5	December.
5.4	5.4	5.7	5.5	82	66	78	75	3.2	4.9	3.1	3.7	Jahresmittel.

Beobachtungen.

Höhe der Schneedecke.	Temperatur des Erdbodens.						1895.
	Tiefe 0.4 Meter.			Tiefe 0.8 Meter.	Tiefe 1.6 Meter.	Tiefe 3.2 m. resp. 2.5 m.	
	7^h.a	1^h.p	9^h.p	1^h.p	1^h.p	1^h.p	
25 cm.	—0°.1	—0°.1	—0°.1	1°.3	4°.4	7°.8	Januar.
53	— 0.1	— 0.1	— 0.1	1.0	3.7	7.2	Februar.
67	0.0	0.0	0.0	0.8	3.2	6.6	März.
—	0.1	0.1	0.1	0.8	3.0	6.1	April.
—	8.5	8.4	8.5	6.1	3.9	5.7	Mai.
—	—	—	—	—	—	—	Juni.
—	17.6	17.6	18.2	16.0	13.2	10.5	Juli.
—	18.5	18.3	18.9	17.6	15.2	12.9	August.
—	12.5	12.3	12.9	13.4	13.5	12.8	September.
—	8.7	8.6	8.9	9.9	10.9	11.4	October.
—	2.3	2.2	2.3	4.6	7.2	9.1	November.
9	— 0.7	— 0.7	— 0.7	1.6	4.2	6.4	December.
—							

In Betreff der directen Beobachtungen ist hier hervorzuheben, dass die Schneedecke bis zum 21 April liegen blieb. Am 1 April betrug sie noch 60 cm., am 10 April war sie bereits auf 42 cm. zusammengeschmolzen, bis zum 15 April ging sie auf 23 cm. herunter und obgleich sie, in Folge neuen Schneefalles bis zum 16 April auf 31 cm. anwuchs, so genügten doch fünf Tage, um sie ganz abzuschmelzen, obgleich diese Tage alle Nachtfrost hatten, sogar bis—8,°8 und an einem dieser fünf Tage selbst das Maximum um 0,°8 unter dem Gefrierpunct blieb. Im Herbst begann die Schneebedeckung erst Ende November. Der erste Herbstschnee fiel bereits 18 October, genügte aber nicht für eine Schneedecke, die sich erst 3. November auf einen Tag, dann 9. November auf einen Tag und 14. November auf drei Tage einstellte. Die eigentliche Winterschneedecke begann am 28 November mit 4 cm., blieb schwach bis zum Schluss des Jahres, wo sie noch am 27. December 9 cm. betrug und erst am 29. December erreichte sie 16 cm. Der letzte Frühjahrschnee fiel in diesem Jahr am 16 April und am 22 April hatten wir zum letzten Mal Frostwetter. Das erste Gewitter stellte sich verhältnissmässig spät ein, nämlich 13 Mai, mit schwachem Regen, aber mit Hagel. Im Mai fiel Hagel ohne Gewitter noch am 26 u. 31, und ebenso hatte der 4 Juni Hagel ohne Gewitter. An Gewitter hatten wir im Jahre 1895

im Mai......	1	Mal	und zwar mit Hagel
„ Juni.....	4	„	jedes Mal ohne Hagel
„ Juli.....	6	„	davon 2 Mal mit Hagel
„ August...	6	„	ohne Hagel.

Das letzte Gowitter hatten wir 31 August. Im Ganzen waren 17 Gewitter, von denen 3 mit Hagelschlag und 3 Hagelschläge hatten kein Gewitter. Die Periode des Graupelfalles im Frühjar war kurz: nur vom 4 bis 14 April fielen an drei Tagen Graupeln. Im Herbst wurde am 16 October ein Graupelfall und am 20 November ein zweiter, aber schwacher beobachtet. Der erste Herbstfrost war am 26 September, wo das Minimum um $5.^h$ a. m. auf—0,°1 sank, während die Stunden vorher und nachher Temperaturen über 0° ergaben. Auf noch kürzere Zeit fiel das Thermometer auf—0.°1 am 15 October und erst am 22 October trat stärkerer Frost von 2,°3 auf. Ende November stellte sich stärkerer anhaltender Frost ein, der nur vom 6 bis 9 December durch

Thauwetter am Tage unterbrochen wurde, ohne dass dabei die ohnehin dünne Schneedecke von 7 cm. Einbusse erlitten hatte.

Für die Monate Mai bis August haben wir keine stündlichen Temperaturwerthe. Die Bourdonsche Röhre unseres Thermographen Richard war an vielen Stellen geplatzt, wahrscheinlich in Folge unserer niedrigen Wintertemperaturen, und es war nicht mehr möglich, das Instrument functioniren zu lassen. Mit der Erneuerung der Röhre, die aus Paris verschrieben werden musste, vergingen nahezu drei Monate, so dass 4 Monate das Instrument nicht verwerthbar war. Die directen Terminbeobachtungen, die oben bereits mitgetheilt sind, ergeben als Jahresmittel 4,°0, während das normale Mittel nur um 0,°1 kleiner ist. In den einzelnen Monaten zeigten sich recht beträchtliche Unterschiede: Mai, Juni und Juli waren alle drei zu warm, durchschnittlich um je 0,°9, doch ganz besonders abweichend war der October, was wohl im Zusammenhang mit dem aussergewöhnlich warmen diesjährigen Herbst des westlichen Europa stand. In Moskau war die Mitteltemperatur des Octobers 7.°6, während der normale Werth nur 4,°3 erreicht. Von den drei Wintermonaten des Jahres 1895 hatte jeder eine Abweichung vom Normalwerth von 3° und zwar war der Januar um 3,°0 zu milde, dafür aber der Februar um 3,°0 zu kalt. Der December hatte eine Mitteltemperatur, die um 3,°2 unter der normalen steht.

Die absoluten Extreme der Temperatur und die Monatsamplituden hatten folgende Werthe:

	Monats-Maximum.	Monats-Minimum.	Monats-Amplitude.
Januar . .	2°.9	—19°.6	22°.5
Februar . .	—3°.0	—26°.9	23.9
März	6.0	—14.8	20.8
April	19.8	—11.8	31.6
Mai	25.3	0.3	25.0
Juni	30.5	0.8	29.7
Juli	35.0	9.5	25.5
August . .	32.5	3.5	29.0
September	22.1	— 0.1	22.2
October . .	19.6	— 3.2	22.8
November	6.0	—18.9	24.9
December.	1.5	—31.5	33.0

Demnach hatte das Jahr 1895 ein Maximum im Betrage von 35°,0 und ein Minimum von —31°,5; mithin betrug die Jahresamplitude

Stündliche Aufzeichnungen der Temperatur

1895.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittag. 12
Januar	—8°.2	— 8.2	— 8.3	— 8.4	— 8.3	— 8.4	— 8.3	— 8.4	— 8.4	— 8.2	— 7.9	— 7.6
Februar.....	—13.5	—13.7	—13.7	—13.8	—13.9	—14.1	—14.4	—14.4	—14.0	—13.2	—12.2	—11.4
März.......	— 3.9	— 4.1	— 4.3	— 4.3	— 4.5	— 4.8	— 4.9	— 4.6	— 4.0	— 3.3	— 2.6	— 2,2
April	— 0.1	— 0.4	— 0.7	— 1.0	— 1.3	— 1.2	— 0.4	0.5	1.4	3.0	3.7	4.2
September...	7.9	7.7	7.5	7.3	7.1	7.2	7.9	8.8	9.8	10.8	11.6	12.4
October.....	6.3	6,2	5.8	5.5	5.4	5.2	5.2	5.5	6.3	7.8	8.7	9.5
November ..	— 1.8	— 1.9	— 1.9	— 2.0	— 2.0	— 2.2	— 2.2	— 2.3	— 2.3	— 2.1	— 1.5	— 1.2
December...	—11.8	—11.7	—11.7	—11.7	—11.8	—12.0	—12.1	—12.7	—12.7	—12.4	—11.5	—10.6

Stündliche Aufzeichnungen des Luftdrucks

1895.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittag.
Januar	mm. 751.0	751.0	751.0	750.9	750.9	750.9	751.0	751.1	751.1	751.4	751.4	751.4
Februar	50.6	50.5	50.4	50.3	50.3	50.2	50.2	50.3	50.3	50.3	50.2	50.1
März.......	44.3	44.2	44.2	44.1	44.1	44.1	44.2	44.4	44.4	44.5	44.6	44.5
April.......	48.7	48.6	48.6	48.6	48.8	48.9	48.9	49.0	49.1	49.1	49.1	49.0
Mai	52.6	52.6	52.4	52.6	52.7	52.8	52.8	52.8	52.8	52.7	52.6	52.5
Juni	47.7	47.7	47.7	47.7	47.7	47.7	47.8	47.7	47.7	47.7	47.7	47.6
Juli........	44.6	44.6	44.5	44.6	44.7	44.8	44.8	44.8	44.8	44.8	44.8	44.7
August	45.6	45.6	45.5	45.3	45.5	45.5	45.6	45.5	45.6	45.6	45.5	45.4
September...	45.5	45.5	45.4	45,3	45.3	45.3	45.4	45.4	45.5	45.6	45.6	45.6
October	47.1	47.1	47.1	47.1	47.1	47.0	47.0	47.1	47.0	47.1	47.0	46.9
November ..	50.4	50.3	50.3	50.2	50.2	50.2	50.2	50.3	50.4	50.5	50.4	50.3
December ..	49.7	49.7	49.7	49.5	49.4	49.4	49.5	49.5	49.6	49,7	49.7	49.6
Jahresmittel .	mm. 748.2	48.1	48.0	48.0	48.1	48.1	48.1	48.2	48.2	48.3	48.2	48.1

nach dem Thermographen Richard.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mitternacht.	Mittel.
— 7.3	— 7.1	— 7.2	— 7.4	— 7.7	— 7.9	— 8.1	— 8.2	— 8.3	— 8.4	— 8.6	— 8.7	—8°.1
—10.6	—10.4	—10.4	—10.6	—10.8	—11.5	—11.9	—12.2	—12.7	—13.0	—13.1	—13.3	—12.6
— 1.5	— 1.4	— 1.2	— 1.2	— 1.5	— 1.9	— 2.2	— 2.4	— 2.8	— 3.0	— 3.3	— 3.5	— 3.1
4.7	4.9	4.9	4.8	4.4	3.9	3.2	2.4	1.8	1.3	0.9	0.5	1.9
12.8	13.3	13.4	13.2	12.8	11.7	10.7	10.0	9.6	9.0	8.5	8.1	10.0
10.3	10.9	11.0	10.5	9.7	8.7	8.2	7.7	7.3	7.0	6.7	6.5	7.6
— 1.0	— 1.0	— 1.2	— 1.5	— 2.0	— 2.1	— 2.1	— 2.1	— 2.0	— 2.1	— 2.1	— 2.2	— 1.9
—10.4	—10.4	—10.5	—10.9	—11.1	—11.4	—11.4	—11.5	—11.6	—11.9	—12.1	—12.4	—11.6

nach dem Barographen Richard.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mitternacht.	Mittel.
751.3	751.4	751.4	751.5	751.5	751.5	751.6	751.6	751.6	751.7	751.7	751.7	mm. 751.3
49.9	49.8	49.7	49.7	49.7	49.7	49.7	49.6	49.6	49.6	49.6	49.6	50.0
44.5	44.6	44.5	44.4	44.5	44.5	44.6	44.7	44.7	44.7	44.7	44.6	44.4
49.0	48.9	48.7	48.7	48.6	48.6	48.6	48.7	48.8	48.7	48.7	48.8	48.8
52.4	52.2	52.1	51.9	51.9	51.9	52.0	52.1	52.3	52.3	52.3	52.3	52.4
47.5	47.3	47.2	47.1	47.1	47.1	47.2	47.3	47.5	47.5	47.5	47.6	47.5
44.6	44.4	44.3	44.2	44.2	44.2	44.4	44.4	44.5	44.6	44.7	44.7	44.6
45.4	45.3	45.2	45.2	45.1	45.1	45.2	45.3	45.4	45.4	45.4	45.4	45.4
45.7	45.7	45.7	45.8	45.8	45.9	46.0	46.1	46.2	46.1	46.1	46.1	45.7
46.7	46.6	46.5	46.5	46.5	46.6	46.7	46.7	46.8	46.9	46.9	47.0	46.9
50.1	50.1	50.1	50.2	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4	50.5	50.5	50.6	50.3
49.4	49.3	49.4	49.5	49.6	49.6	49.6	49.6	49.7	49.7	49.7	49.7	49.6
48.1	48.0	47.9	47.9	47.9	47.9	48.0	48.0	48.1	48.1	48.2	48.2	mm. 48.1

Stündliche Aufzeichnungen der relativen

1895	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittag.
Januar.........	86	86	86	87	87	87	87	87	88	88	86	84
Februar	85	85	85	85	86	86	86	86	86	84	82	80
März.	87	88	89	89	89	88	87	85	82	79	77	73
April..........	78	79	80	82	83	81	77	72	67	60	57	54
Mai...........	65	67	70	71	70	64	57	49	43	40	37	36
Juni...........	83	85	86	87	85	79	72	65	58	53	49	47
Juli	92	94	94	94	93	87	79	73	66	62	59	58
August.........	87	88	89	91	91	89	83	75	68	64	58	58
September	88	88	89	89	91	90	89	88	85	80	73	69
October........	89	89	90	90	91	91	91	90	89	87	83	80
November......	88	87	87	87	88	88	89	89	89	88	86	84
December......	87	87	87	87	86	86	87	88	88	89	89	87
Jahresmittel.....	85	85	86	87	87	85	83	79	76	73	70	68

66°,5. Das durchschnittliche Jahresmaximum in Moskau beträgt 31°,4, während das durchschnittliche Jahresminimum—30°.5 oder die Jahresamplitude 61°,9 erreicht. Demnach war im Jahre 1895 das Maximum höher und das Minimum tiefer, als im Mittel und aus diesem und jenem Grunde überschritt die Jahresamplitude um 4°,6 das Durchschnittsmaass. Dessenun geachtet waren die Extreme nicht allzu seltene, denn wir haben in Moskau als äusserste Extreme +37°,5 und —42°,5 zu verzeichnen gehabt.

Im täglichen Gang des Luftdrucks zeigt sich nach den Jahresmitteln

das Hauptmaximum um........... 10^h,a. m.
„ secundäre Maximum um....... 12^h.p. m.
„ Hauptminimum um........... 4^h,5 p. m.
„ secundäre Minimum um .... 3,5 a. m.

Die ganze Tagesamplitude erreicht nur 0,4 mm., ist also verschwindend gegen die grossen unregelmässigen Schwankungen, die im Laufe des Tages eintreten. Seit dem September wurden die letzteren Amplituden besonders berechnet und nach diesen Berechnungen erreichen die regelmässigen und unregelmässigen Schwankungen folgende Tagesamplituden:

Feuchtigkeit nach dem Hygrographen Richard.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mitternacht.	Mittel.
82	81	81	82	83	84	85	85	86	85	86	86	85
76	75	74	76	78	80	82	83	84	84	84	84	82
70	69	69	69	72	75	78	79	81	82	84	85	80
52	52	52	52	53	56	61	65	69	72	76	78	67
35	34	35	35	35	37	41	46	51	56	59	62	50
45	45	44	44	51	53	58	62	70	74	79	80	65
57	57	57	55	57	61	66	73	82	85	88	90	74
57	55	55	54	57	60	67	74	80	82	83	85	73
66	63	62	64	66	72	79	81	83	85	87	88	80
76	74	72	73	76	78	83	85	85	86	87	88	84
84	83	83	85	85	85	86	85	86	86	87	87	86
87	86	85	87	86	87	87	87	87	87	87	87	87
66	64	65	65	67	69	74	75	79	80	81	83	77

	Regelmässige tägliche Schwankungen.	Unregelmässige tägliche Schwankungen incl. regelmässige.
September...	0,5 mm.	4,8 mm.
October.....	0,6 „	5,2 „
November...	0,5 „	5,9 „
December...	0.4 „	4,5 „

Aus den regelmässigen Variationen wurde in üblicher Weise die Differenz 12^hp. m.—1^h.a. m. eliminirt Vergleicht man die regelmässigen Variationen mit den unregelmässigen, so sieht man, dass die unregelmässigen 9 bis 12 Mal so gross sind, wie die regelmässigen, so dass die Curven eines Tages die regelmässigen Variationen gar nicht wiedergeben können. Wie weit die unregelmässigen Tagesschwankungen die regelmässigen übertreffen können, zeigt beispielsweise der 25 November. Die regelmässige Variation beträgt in diesem Monat nur 0,5 mm., während die unregelmässige 17,1 mm. oder das 34-fache erreichte.

Die Monatsextreme erreichten folgende Beträge:

	Maximum.	Minimum.	Differenz.
Januar........	769,4 mm.	727,3 mm.	42,1 mm.
Februar	68,7 „	38,8 „	29,9 „
März.........	63,1 „	19,9 „	43,2 „

Die Vertheilung der Windrichtungen im Laufe des Jahres 1895.

	N.	NNE.	NE.	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	NNW.	Windstille.	1895.
Januar......	—	6	—	—	3	6	8	26	10	11	1	6	3	3	2	4	4	Januar.
Februar	—	1	3	7	4	7	5	13	4	9	6	5	4	—	—	1	15	Februar.
März.	2	8	1	17	5	6	3	2	6	11	9	8	1	3	3	1	7	März.
April.......	5	3	1	—	4	3	1	4	7	8	14	7	1	11	5	9	7	April.
Mai........	11	3	7	7	7	10	2	3	1	5	5	1	3	3	6	6	13	Mai.
Juni........	6	3	3	1	2	2	6	15	5	3	4	1	2	11	8	9	9	Juni.
Juli	7	5	2	2	2	1	3	10	5	10	6	4	2	6	2	9	17	Juli.
August......	6	10	11	—	1	3	7	2	3	6	10	8	6	4	7	2	7	August.
September...	—	1	3	—	1	—	2	1	1	3	13	7	17	14	15	7	5	September.
October.....	—	—	—	1	1	3	12	12	6	10	11	5	10	3	3	5	11	October.
November. ..	—	4	12	5	—	—	6	4	4	7	8	2	10	14	4	6	4	November.
December...	7	7	4	1	2	1	5	7	5	10	3	4	10	2	5	7	13	December.
Häufigkeit im Jahr......	44	51	47	41	32	42	60	99	57	93	90	58	69	74	60	66	112	Jahr.
Mittlere Häufigkeit im Monat.	4	4	4	3	3	4	5	8	5	8	7	5	6	6	5	6	9	Mittel.

	Maximum.	Minimum.	Differenz.
April	764,4 mm.	730,1 mm.	34,3 mm.
Mai	64,3 „	40,3 „	24,0 „
Juni	60,9 „	34,1 „	26,8 „
Juli	52,4 „	34,3 „	18,1 „
August	52,1 „	35,1 „	17,0 „
September	55,9 „	32,3 „	23,6 „
October	59,7 „	32,0 „	27,7 „
November	62,5 „	29,4 „	33,1 „
December	61,5 „	19,3 „	42,2 „
Jahr	769,4 „	719,9 „	49,5 „

Demnach betrug die Jahresschwankung (bezogen auf die Höhe des alten Locals) 49,5 mm. Die höchsten Maxima und die tiefsten Minima hatten, unserer geographischen Lage entsprechend, die Wintermonate.

Im Jahresmittel erhält man ein Maximum der relativen Feuchtigkeit um $4,5^h$.a. m. mit 87%, während das Minimum mit 64% um 2^h.p. m. eintritt. Die Tagesamplituden nach den Monatsmitteln findet man nachstehend, wo auch die Amplituden der unregelmässigen Tagesschwankungen für die vier letzten Monate des Jahres mitgetheilt sind.

	Regelmässige.	Unregelmässige (einschl. d. regelm).
	Tagesvariation.	
Januar	7%	—
Februar	12	—
März	20	—
April	31	—
Mai	37	—
Juni	43	—
Juli	39	—
August	37	—
September	29	39%
October	19	28
November	6	18
December	4	15

Das Maximum der regelmässigen Tagesvariation tritt in den Wintermonaten zwischen 8 und 11 Uhr Vormittags ein, im Sommer dagegen um 4 Uhr Morgens. Das Minimum tritt in allen Jahreszeiten zwischen 2 und 4 Uhr ein. Die regelmässigen Schwankungen sind im September und October beträchtlich, während für die unregelmässigen, nach Abzug der regelmässigen Variationen 10% verbleiben.

Die Minima der relativen Feuchtigkeit hatten in den einzelnen Monaten nachfolgende Beträge:

Januar	60%	Juli	32%
Februar	58	August	36
März	40	September	28
April	31	October	41
Mai	16	November	47
Juni	28	December	61

Der Mai hatte die geringste relative Feuchtigkeit im Mittel aufzuweisen und ebenso ist hier auch der Mai mit dem Minimum besonders ausgezeichnet.

Die häufigste Windrichtung ist nach dieser Tabelle SSE bis SW, während E am seltensten zur Beobachtung kommt. Dass die Richtung S verhältnissmässig selten im Verhältniss zu SSE und SSW beobachtet wird, dürfte daran liegen, dass das Observatorium noch keinen Anemographen besitzt, und zur Zeit sich noch mit einer einfachen Wild'schen Windfahne mit Stärketafel begnügen muss. Die Bestimmung der Windrichtung ist daher Schätzung, wobei der Beobachter, besonders der geübte, sich nicht gern entschliesst genau S zu notiren, sondern, in der Meinung die Schätzung möglichst genau auszuführen, die benachbarten Richtungen SSE und SSW schätzt. Auch die Bestimmung der Windstärke ist mehr oder weniger Schätzung, da eine Windfahne mit Stärketafel nicht zur Messung geeignet ist, besonders wenn sie hoch aufgestellt ist. Zu dem ist sie von verschiedenen Umständen in Bezug auf Empfindlichkeit abhängig. Auf der Kuppel des alten Universitäts-Gebäudes stand sie nur kurze Zeit, die aber völlig hingereicht hatte, um die aus dem Physicalischen Central Observatorium in St.-Petersburg bezogene Windfahne mit Stärketafel unbrauchbar zu machen, da die Axe der Stärketafel mit Rost belegt war, als dieselbe zur Ueberführung auf den neuen Standort abgenommen wurde. Nach gehöriger Reinigung wurde sie wieder aufgestellt und zwar auf einem hohen, zu dem Zweck hergerichteten Mast. Die Lage ist nach allen Seiten völlig frei, so dass von dieser Seite her keinerlei Ungenauigkeiten zu befürchten sind.

Zur Beobachtung der Bewölkung und anderer Erscheinungen wurde eine Plattform errichtet, von welcher aus der Horizont nach allen Seiten frei ist, während im alten Local die niedrigen Theile des Himmelsgewölbes von den verschiedenen Gebäuden rings herum verdeckt wurden.

Die Erdthermometer stehen unter dem natürlichen Boden, im Winter unter der natürlichen Schneedecke, im Sommer unter Rasen. Die Ebonitröhren ragen aus der Erde 1 Meter hervor, damit sie durch die natürliche Schneedecke hindurch reichen. Das war beim längsten derselben nicht der Fall, denn das Physikalische Central-Observatorium hatte für dieses Thermometer kein 4, 2 Meter langes Rohr geliefert, sondern nur ein 3,5 Meter langes. Da letzteres für die Tiefe 3,2 Meter eingegraben worden war, so hatten die Beobachtungen dieser Tiefe bei der Schneedecke grosse Schwierigkeiten. Um diese zu vermeiden, konnte dasselbe Thermometer auf dem neuen Platz nur für die Tiefe 2,5 Meter Verwendung finden.

Der Boden besteht durchweg aus gelbem zeimlich grobkörnigen Quarzsande, und ist, in Folge der hohen Lage des Presnja'schen Stadttheils, ganz ohne Grundwasser. Nachgrabungen bis 6 Meter Tiefe ergaben denselben Sand, ohne Wasser, so dass der Erdboden für Temperaturmessungen in dieser Beziehung homogen genannt werden kann.

Die Erdthermometer wurden in den ersten Tagen des Juni eingegraben, jedoch die regelmässigen Beobachtungen erst am 19 Juni begonnen. Das Maximum der Jahrescurve trat in den Tiefen 0,8 und 1,6 Meter im August ein, dagegen in der Tiefe 2,5 Meter Ende August, resp. Anfang September. Die höchsten abgelesenen Temperaturen betrugen

in der Tiefe	0,4 Meter	23,°6
„ „	0,8 „	19,4
„ „	1,6 „	15,9
„ „	2,5 „	13,3

während das Maximum der Lufttemperatur, wie oben bereits erwähnt, 35,°0 betrug. Zum Schluss des Jahres war Frost nur bis zur Tiefe 0,4 Meter gedrungen, während die Tiefe 0,8 Meter, trotz sehr dünner Schneedecke, am 31 December noch +0,°7 hatte.

Die Tiefe 0,4 Meter zeigte am 3 December zum ersten Mal Temperaturen unter Null und zum Schluss des Jahres fiel die Temperatur dieser Tiefe auf—2,°2.

Seit Beginn der Schneedecke wurde auch die Temperatur unter derselben, also in der Tiefe 0,0 Meter beobachtet. Das December-Minimum unter der Schneedecke betrug—9,°5. Im Mittel betrugen die December-Temperaturen dieser Lage

7^h a. m.	—5,°2
1^h p. m.	—4, 5
9^h p. m.	—5, 1

also im Termin-Mittel—4,°9 während auf der Schneedecke, wie aus der ersten Tabelle ersichtlich ist,—10,°7 beobachtet wurden. Wir haben also eine Differenz von 5,°8 bei einer Mächtigkeit der Schneeschicht von nur 9 cm. Die darunter liegende Erdschicht von 40 cm. Mächtigkeit gestattete im December nur eine Differenz von 4,°2, so dass man daraus ersehen kann, dass eine 9 cm. dicke Schneeschicht ein besserer Schutz gegen Ausstrahlung ist, als eine 40 cm. dicke Bodenschicht.

Im Jahre 1895 waren in Moskau 194 Niederschlagstage. Im vieljährigen Mittel, nach den Beobachtungen von 1854 an, beträgt diese Zahl 170, so dass wir im Jahre 1895 24 überzählige Niederschlagstage hatten. Besonders reich an Niederschlagstagen waren der December mit 26 (normal 18) und September mit 22 (normal 14), dagegen hatte der Mai statt der normalen 14 nur 6 Niederschlagstage. Hinsichtlich der Niederschlagsmenge war das Jahr 1895 auch bemerkenswerth, indem der Mai nur 6,2 mm. Regen hatte, während die normale Menge 51,4 mm. beträgt; dagegen waren viel Niederschläge

im Januar ...	61,3 mm.	gegen	31,2 mm.	im Normalwerth
„ Juli......	103,5 „	„	70,5 „	„ „
„ October ..	69,6 „	„	37,0 „	„ „

Die grössten in 24 Stunden gefallenen Niederschlagsmengen betrugen

im Januar.....	14,5 mm.	im Juli.......	32,0 mm.
„ Februar	11,5 „	„ August	6,4 „
„ März.......	17,9 „	„ September ..	16,0 „
„ April	6,8 „	„ October....	21,0 „
„ Mai	2,3 „	„ November...	10,2 „
„ Juni	28,4 „	„ December...	7,3 „

In der Mehrzahl der Niederschlagstage fielen nur geringe Quantitäten, nämlich von 194 Tagen waren

87	Tage mit	0,1	bis	0,9	mm.
27	„ „	1,0	„	1,9	„
21	„ „	2,0	„	2,9	„
14	„ „	3,0	„	3,9	„
11	„ „	4,0	„	4,9	„
21	„ „	5,0	„	9,9	„
10	„ „	10,0	„	19,9	„
3	„ „	mehr	als	20,0	„

60% aller Niederschlagstage hatten Quantitäten von weniger als 6 mm. Besonders zahlreich sind die Tage mit geringen Niederschlägen in den Wintermonaten. Im December waren 26 Niederschlagstage, von denen 21, oder 80%, weniger als 1 mm. hatten.

Anhaltend kaltes Wetter, wo die mittllere Tagestemperatur mindestens 3 Tage hintereinander unter—15°,0 stand, war nur

im Januar ein Mal..........	3	Tage
„ Februar „ „	4	„
„ December ein Mal........	3	„
„ „ „ „	4	„

Heisses Wetter, mit einem Tagesmittel von mehr als 20°, war

im Juni ein Mal...........	10	Tage
„ „ „ „	6	„
„ Juli zwei „	3	„
„ „ ein „	6	„
„ August zwei Mal........	3	„

Ganz klares Wetter, wo mindestens drei Tage hintereinander an allen drei Terminen die Bewölkung 0 beobachtet wurde, war in diesem Jahr nur ein Mal, im Mai. Ganz trübes Wetter mit anhaltender Bewölkung von 10 war 17 Mal, aber kein Mal in den Monaten April bis Juli. Besonders reich an trübem Wetter war der November, wo 5 Mal hintereinander 3 Tage die Bewölkung 10 hatten.

Zum Schluss sei noch einer Serie von Beobachtungen erwähnt, die ausgeführt wurden, um die Frage zu entscheiden, wie weit der neuerdings vielseitig empfohlene Nipher'sche Schutztrichter am

Regenmesser thatsächlich geeignet ist, das Herauswehen von Schnee aus dem Sammelgefäss zu verhüten. Zu dem Zweck sind bereits mehrere Untersuchungen anderweitig ausgeführt worden, doch, wie es mir scheint, nicht zweckentsprechend. Es handelt sich darum, zu entscheiden, kann der Trichter das bewirken, dass ein geschützt aufgestellter Regenmesser dieselbe Menge Schnee empfängt, resp. erhält, wie ein Regenmesser in freier, allen Winden zugänglicher Lage. Zu dem Zweck stellte ich zwei gleiche Regenmesser auf, beide mit gleichem Nipher'schen Schutztrichter, doch den einen placirte ich auf die Höhe 1 Meter vom Erdboden, auf offenem Platz, den andern in einer Höhe von 13 Meter auf einem Mast, wo selbst bei schwachen Winden unten, oben die Windstärke merklich grösser ist. Wenn der Nipher'schen Schutztrichter seinen Zweck erfüllt, so dürfte kein Unterschied in den Angaben beider Schneemesser sein. Wir erhielten folgende Niederschlagssummen oben auf dem Mast und unten auf dem Platz.

	Oben auf dem Mast.	Unten auf dem Platz.
November	33,8 mm.	53,0 mm.
December	8,2 „	24,0 „

Wenn man annehmen will, dass die Menge unten sich dem wahren Werth mehr nähert, als oben, so gelangen von dem oberen Schneesammler nur

64% im November
und 34% im December

zur Messung, während 36%, resp. 66% trotz des Nipher'schen Schutztrichters, herausgeweht werden. Wie wenig der Schutztrichter dem Herauswehen entgegenwirkt, ergiebt sich bei jedem Schneegestöber. Zum Beispiel vom 3 bis 7 December, wo Schneegestöber, resp. starke Winde herrschten, zeigte der untere Schneesammler 10,9, mm., während der auf dem Mast befindliche nur 1,5 mm. ergab; mithin wurden 86% herausgeweht. Daraus ersieht man, dass ein Schutztrichter keine Garantie für richtige Angaben von Schneemengen bietet. Eine andere Frage, ob er überhaupt etwas nützt, soll im nächsten Winter in gleicher Weise zur Untersuchung kommen.

◆

COMPTE-RENDU

de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou

de l'année 1894—1895.

Par le secrétaire de la Société

W. D. Sokolow.

Lu dans une conférence publique de la Société le 3/15 octobre 1895.

La quatre-vingt-dixième année de la fondation de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou s'est annoncée par la perte cruelle qu'elle a faite dans la personne de son auguste Protecteur et Souverain bien-aimé, l'**Empereur Alexandre III**, perte qui a plongé toute la Russie dans le deuil et l'affliction. Poussée par un sentiment unanime de dévouement, la Société, convoquée le 26 octobre 1894 pour une assemblée extraordinaire, après avoir adressé au Ciel une fervente prière pour le repos de **Son** âme, a déposé aux pieds de **Leurs Majestés Impériales, l'Empereur Nicolas Alexandrovitsch** et **Son auguste mère, l'Impératrice** veuve **Marie Féodorovna**, l'expression de son immense douleur. Le 3 décembre suivant, la Société a eu l'insigne faveur de recevoir les remerciements de **Leurs Majestés**. En même temps, la Société s'est jointe à d'autres savants de Moscou, à des Sociétés des arts et à d'autres institutions pour déposer une couronne sur le tombeau du défunt **Empereur**.

Pendant ces jours d'épreuve et de douleur traversés par la Société, elle a reçu de la part de la Société d'Etudes des sciences naturelles à Béziers, et de la Société Linnéenne à Bordeaux, l'expression de sa plus vive sympathie et de ses regrets les plus sincères.

A l'exemple des années précédentes, la Société a, cette année aussi, non seulement continué, mais encore élargi les relations qu'elle entretient, autant avec des personnes particulières s'occupant de sciences naturelles, qu'avec des Sociétés scientifiques et autres institutions de tous les pays de l'Europe et de beaucoup d'autres situés hors de l'Europe. Actuellement, sans compter les personnes particulières, la Société échange la publication de ses travaux scientifiques avec 696 institutions, répartis dans différents Etats de la manière suivante:

I. En Europe avec 563 institutions, savoir:

Autriche et Hongrie	53	Italie	42
Belgique	16	Portugal	5
Grande-Bretagne	45	Russie	128
Allemagne	127	Roumanie	3
Hollande	13	Serbie	1
Grèce	2	France	91
Danemark	3	Suisse	15
Espagne	6	Suède et Norwège	13

II. En Australie 11 institutions, savoir:

Nouvelle Hollande	8
Nouvelle Zélande	1
Tasmanie	2

III. En Asie 18 institutions, savoir:

Chine	2	Ile de Java	4
Indes occidentales	8	Japon	3
Iles Philippines	1		

IV. En Amérique 95 institutions, savoir:

République Argentine	8	Mexique	6
Brésil	3	Pérou	1
République de Vénézuéla	2	Etats-Unis	60
„ „ Guatémala	2	Uruguay	1
Canada	8	Chili	2
Ile de Cuba	1	Ile de Jamaïque	1

V. En Afrique 7 institutions, savoir:

Algérie	2	Cap de Bonne-Espérance	1
Egypte	1	Ile Maurice	1
Ile Sainte-Hélène	1	Côte de Mozambique	1

VI. Dans la Polynésie 2 institutions.

La Société a continué à publier ses travaux sous la rédaction du professeur Menzbier. Dans le courant de l'année, il a été publié: a) Bulletins, № 3 et № 4 de l'année 1894 et № 1 et № 2 de l'année 1895, b) un tableau des observations météorologiques de l'année 1894, faites à l'observatoire météorologique de l'Institut d'Economie rurale de Moscou.

Dans les livraisons ci-dessus mentionnées du Bulletin, il a été publié les articles suivants:

En Astronomie:

Th. Sloudsky. De la rotation de la terre supposée fluide à son intérieur.

En Physique:

J. Weinberg. Ueber Adhäsion verschiedener Metalle an Glas und andere Substanzen.

„ Beiträge zur Erforschung der Molecularkräfte auf Grundlage der Thermodynamik.

En Géologie et en Paléontologie:

D. Strémooukhow. Schistes de Megàlo-Yalò (en russe).

H. Trautschold. Vom Ufer des mittelländischen Meeres.

En Botanique:

P. Ssüsew. Die Gefässkryptogamen des mittleren Urals.

A. Jaczewski. Catalogue des champignons du Gouvernement de Smolensk (en russe).

En Zoologie:

N. Iwanzoff. Der Mikroskopische Bau des elektrischen Organs von Torpedo.

„ Das Schwanzorgan von Raja.

A. Croneberg. Beitrag zur Ostracodenfauna der Umgegend von Moskau.

Th. Lorenz. Die Vögel des Moskauer Gouvernements.

W. Rodsjanko. Nouvelles données sur la faune des libellulides des gouvernements de Poltava et de Kharkow (en russe).

P. Suschkin. Lanius elaeagni, n. sp.

A. Sewertzoff. Die Entwickelung der Occipitalregion der niederen Vertebraten.

N. Cholodkovsky. Zwei neue Aphiden aus Südrussland.

M. Chomiakoff. Die Entwickelung des Tarsus bei Pelobates fuscus.

Dans le courant de l'année, la Société a eu une séance annuelle, huit périodiques et une extraordinaire.

Dans la séance annuelle:

1) Le secrétaire de la Société, Mr. *A. Pavlow* a lu le compte-rendu de l'activité de la Société pendant l'année 1893—1894.

2) Mr. *N. Oumow* a prononcé le discours: „Commémoration de Helmholz".

3) Mr. *W. Sokolow* a fait la communication de son voyage dans la région Trans-Caspienne et au Turkestan.

Dans les séances périodiques, il a été lu les communications suivantes:

En Chimie:

M. Konovalow. Le pouvoir rotatoire de l'azote dans les substances organiques.

A. Sabaneiew. L'argone, nouvelle substance découverte dans l'air atmosphérique.

„ L'acide tungstique colloïdal.

Dans la Géographie physique:

E. Leyst. Perturbations magnétiques.

W. Sokolow. Eléments du désert de la Transcaspie.

N. Sokolow. Les conditions hydrographiques des districts de Klinn et de Dmitrow (gouvernement de Moscou).

P. Souchkine. Compte-rendu d'un voyage dans la région des Mougodjary.

En Géologie:

A. Ivanow. Nouveaux puits artésiens profonds à Moscou.

En Minéralogie:

W. Vernadsky. Nouvelle tendance de la cristallographie.
W. Sokolow. Richesses minérales de la Transcaspie.

En Botanique:

M. Golenkine. Sur les inflorescences des Urticacées et Moracées.
„ Démonstration de Streptocarpus Wendlandi Spreng.
V. Deinega. Sur le travail de Mr. S. Trétiakow: „Sur le rôle des antipodes dans les cas de polyembryonie chez Alium odorum L.“.
K. Kosmowsky. Flore du gouvernement de Tobolsk.
S. Rostovzew. Sur le développement des bourgeons adventifs chez les fougères.

En Zoologie:

N. Ivanzow. Difficultés qu'on a à appliquer la théorie de Darwin dans la question traitant des organes électriques des poissons.
M. Kojevnikowa. Histoire du développement de Sphaeroma serratum.
N. Koltzow. Squelette des nageoires abdominales des Teleosteis.
M. Menzbier. Nouvelle forme anthropomorphique trouvée dans l'archipel de la Sonde.
A. Sewertzow. Métamérie de la tête chez les Ichtyopsida.

En Anatomie patalogique:

O. Léonova. Organes des sens et formations ganglionaires dans les cas d'anencéphalie et d'amyélie.

Poursuivant l'un des buts principaux de son activité scientifique, la Société a, dans le courant de l'année, également concouru à l'étude de l'histoire naturelle de la Russie en facilitant, autant que possible, à ses membres et à d'autres personnes en relation avec elle, les moyens d'entreprendre des excursions dans beaucoup de localités de la Russie, pour les explorer.

Signalons les explorations suivantes:

En Géologie:

1) *A. Ivanow* (membre act.), dans la région de la Pétchora.
2) *A. Pavlow* (memb. act.), au gouvernement de Saratow.
3) *V. Tzébrikow* (memb. act.), au gouvernement de la Tauride.

En Botanique:

4) *L. Ivanow*, au gouv. de Wladimir.
5) *D. Litvinow* (memb. act.), aux gouvern. de Kalouga et d'Orenbourg, ainsi que dans la région de Tourgay.
6) *A. Fleurow,* au gouvern. de Wladimir.
7) *E. Tzikendrat* (memb. act.), aux gouvernements de Vologda et d'Arkhangel.
8) *A. Jaczewski,* au gouv. de Smolensk.

En Zoologie:

9) *N. Zaroudny* (memb. act.), au gouv. de Pskow.
10) *S. Ivanow*, au gouv. de Voronège.
11) *E. Kavéline*, au gouv. de Kalouga.
12) *V. Kapelkine,* au gouv. de Moscou.
13) *N. Malychew*, au gouv. de Riasan.
14) *E. Meyer* (memb. act.), au gouv. de Kasan.
15) *P. Souchkine* (memb. act.), au gouv. de Moscou.
16) *S. Reztzow*, aux gouv. de Voronège et de Tambow.
17) *E. Tzvetkow*, au gouv. de Tiflis.
18) *B. Tchébotarew*, au gouv. d'Orenbourg.

Beaucoup de personnes, entre autres quelques membres de la Société, qui, dans le courant de l'année, et secondées par la Société, ont entrepris des excursions scientifiques, ont fait un résumé succint du résultat de leurs investigations.

Mr. *N. Zaroudny*, continuant ses recherches ornithologiques dans le gouv. de Pskow, a exploré les rives du lac de Pskow, visité le golfe qui réunit ce dernier lac au lac Tschoudskoïe, et a entrepris quelques grandes excursions au district d'Ostrow, particulièrement le long du cours de la Vélikaja, le long de l'Oustroya et de la Koukhva et près des confins du gouvernement de Vitebsk. Actuellement cet explorateur possède plus de 1000 exemplaires d'oiseaux du gouvernement de Pskow, appartenant à 207 espèces, ainsi qu'une collection des nids et des oeufs de 91 espèces d'oiseaux. Outre cela, il a recueilli bien des matériaux sur la distribution des oiseaux selon les stations, et sur les phases périodiques de leur vie. Ces matériaux ont considérablement complété la liste des espèces observées au gouvernement de Pskow. Actuellement le nombre de ces espèces est porté à 254—255. Les plus intéressantes en sont: *Merula torquata* (de passage accidentel), *Cyanecula wolfii* (très rare, nidifie), *Iduna caligata* (rare, nidifie parfois), *Acrocephalus dumetorum* (nidifie), *Cyanistes pleskei* (très rare, hiverne), *Aegithalus pendulinus* (très rare, nidifie), *Sitta uralensis* (sédentaire?), *Anthus campestris* (rare, mais nidifications régulières!), *Pica leucoptera* (sédentaire), *Loxia rubrifasciata* (très rare, hiverne), *Picus medius* (rare, mais peut-être sédentaire!), *Ulula barbata* (très rare, sédentaire), *Circaëtos gallicus* (n'est pas rare), *Limicola pygmaea* (rare, de passage irrégulier), *Terekia cinerea* (très rare, au passage), *Hydrochelidon leucopareya* (de même), *Ardeola minuta* (rare, nidifications irrégulières) et *Cygnus bewicki* (rare au passage).

Mr. *A. Ivanow* (membre actif) a entrepris des excursions au gouvernement de Vologda et d'Arkhangel, dans le but d'y faire des recherches géologiques; ces excursions ont duré du 6 mai au 30 août de l'anneé périodique. Les endroits les plus particulièrement explorés étaient les bords des rivières suivantes: la Wymia, depuis son embouchure jusqu'à son confluent avec la Chonvoukva (près de 200 verstes); la Chonvoukva, de son embouchure jusqu'à sa source (100 verstes environ); l'Oukhta près de 115 verstes); l'Ijma depuis l'endroit où l'Oukhta s'y jette jusqu'à sa source (près de 300 verstes) et la Petschora depuis son confluent avec l'Ijma jusqu'au village d'Oust-Tzilma (environ 40 verstes). Toute cette distance (750 verstes environ) a été franchie soit en bateau, soit à pied. Les bords de l'Oukhta et de ses deux affluents, la Tchouta et l'Yarégha, ont été l'objet de l'attention particulière de l'explorateur. Les recherches faites dans cette localité avaient le but tout spécial d'y étudier aussi scrupuleusement que possible les sources de naphte depuis si longtemps connues. Les bords de la

Wymia, de l'Oukhta, de l'Ijma et de la Petschora ont fourni de riches matériaux paléontologiques; 60 coupes géologiques y ont été observées et décrites. Du village d'Oust-Tzilma, M. Ivanow s'est rendu par la terre ferme à Arkhangel; en chemin, il a étudié sur les bords de la Iéjoughi d'intéressants schistes paléozoïques (permiens?) et post-pliocènes, riches en fossiles. Le même explorateur a également fait des recherches sur les bords du cours inférieur de la Dvina septentrionale.

Mr. *V. Kapelkine* a exploré les districts de Rouza et de Zvénigorod (gouv. de Moscou). Parmi les 31 exemplaires des 23 espèces d'oiseaux de la localité pris par lui, remarquons surtout *Columba palumbus*, dont le plumage foncé se rapproche de *Columba casiotis* du Turkestan. Outre cela, il a fait des observations biologiques des plus intéressantes.

Mr. *D. Litvinow* (membre actif) a, du 15 juin au 1 août, fait des excursions dans les districts d'Orenbourg et d'Orsk (gouv. d'Orenbourg), dans le but d'étudier la flore de ces localités. Ainsi, il y a découvert de nouveaux endroits où il a signalé la présence de cartaines plantes rares ou peu connues an gouvernement d'Orenbourg, telles que: *Dianthus ramosissimus* Pall., *D. campestris* MB., *Gypsophila Gmelini* Bnge, *Saponaria officinalis* L., *Silena altaica* Pers., *Lotus angustissimus* L., *Lathyrus rotundifolius* Willd., *Potentilla cinerea Chaix* var. *trifoliata* Koch, *Myriophyllum verticillatum* L., *Pulicaria vulgaris* Gärtn., *Achilla Gerberi* MB., *Anthemis Trotzkiana* Claus, *Artemisia Scoparia* W. K., *Carduus acanthoides* L., *Cirsium Setigerum* Led. var *integrifolia* Claus, *Statice macrorhiza* Led., *Tragopyrum lanceolatum* MB. et autres. Le pin (Pinus sylvestris L.) a été rencontré à deux endroits des bords du cours supérieur de la Grande Gouberlia, près du village de Pokrovsky-Karagay et du village de Khalilova. Autrefois le pin n'était pas connu dans la région des montagnes de Gouberlinsky. Outre cela, on a encore trouvé les espèces suivantes que, jusqu'alors, personne n'avait encore signalées au gouvernement d'Orenbourg: *Matthiola tatarica* DC., *Erysimum orientale* R. Br., *Gypsophila perfoliata* L. v. *pubescens* Fenzl., *Silene noctiflora* L., *Melilotus ruthenicus* MB., *Ervum tetraspermum* L., *Asperula Danilewskiana* Basiner, *Senecio arenarius* MB., *Centaurea adpressa* Led., *Cirsium serrulatum* MB., *Lappa nemorosa* Körn., *Jurinea polyclonos.* DC, *Erythraea Meyeri* Bnge., *Convolvulus lineatus* L., *Cuscuta epilinum* Weihe, *Cuscuta planiflora* Ten?, *Verbascum rubiginosum* W. K., *Sideritis montana* L., *Plantago tenuiflora* W. K., *Polycnemum arvense* L., *Passerina annua* Wick., *Typha stenophylla* F. et M., *Triticum ramosum* Trin., *Festuca arundinacea* Schreb., *Bromus squarrosus* L., *Cripsis alopecuroides* Schrad., *Cripsis aculeata* Ait.

Pour se rendre de la station de Krasnogorsk à la ville d'Iletzk, Mr. *D. Litvinow* a traversé, sur une longueur de 70 verstes, les steppes kirghises de la région de Tourgay où, au bord de la petite rivière de Koural et non loin de l'endroit où la rivière de It-Tchachkan y déverse ses eaux, il a rencontré des dépôts de craie blanche dont la flore est presque identique à celle des montagnes de craie des bords du Volga et du Don: *Matthiola fragrans* Bnge., *Pimpinella* sp. (se rapproche de *P. Tragium* Vill.), *Scabiosa isetensis* L., *Anthemis Trotzkiana* Claus, *Tragopyrum lanceolatum* L., *Passerina annua* Wick., *Convolvulus lineatus* L., *Ephedra vulgaris* L. et d'autres. Sur les salines au pied des montagnes, on a trouvé, entre autres, *Lasiagrostis splendens* Kynth., la graminée la plus caractéristique du Turkestan, que l'on ne découvre plus qu'à 4 verstes avant les limites du gouvernement d'Orenbourg.

Mr. *Litvinow* a employé le reste de son temps à étudier la flore des environs de la ville de Kalouga. Il y a rencontré: *Heracium Auricula* L., *Carex vitilis* Fr., et *Carex distans* L., auparavant inconnus au gouvernement de Kalouga; cette dernière est nouvelle pour toute la région de la Russie Centrale.

Mr. *A. P. Pavlow* (membre actif), en compagnie de Mr. *A. V. Pavlow* (membre actif) et de Mr. *P. Ouvarow*, s'est rendu sur la rive droite du Volga (entre Saratow et Tzarizin) afin d'en étudier la structure géologique. Ces explorateurs se sont particulièrement attachés à l'étude d'horizons séparés du système tertiaire, et ont déterminé des limites entre les systèmes crétacé et tertiaire, limites qui sont ici fortement exprimées. Ces recherches ont fourni une riche collection de fossiles tertiaires et crétacés.

Mr. *A. V. Pavlow* a visité la région volcanique de l'Italie méridionale et centrale (le Vésuve, l'Etna, les îles Lipari, les champs Phlégréens, Rocca Monfina et les Monts Albains). Puis il a examiné quelques points de la région de la propagation des schistes tertiaires de l'Italie (environs de Rome, Pise, Syracuse, la Sicile centrale et la côte orientale du golfe de Ligure), de même que certaines localités des Alpes orientales et méridionales qui, sous le rapport techtonique et stratigraphique, offraient le plus d'intérêt. Partout l'explorateur a recueilli des collections de roches cristallines et de fossiles. Mentionnons encore que Mr. *Pavlow* a exploré l'île de Malte.

Mr. *S. Reztzow* a continué ses recherches ornithologiques dans le gouvernement de Voronège, recherches qui l'ont amené à découvrir 4 espèces comme nouvelles pour ce gouvernement: *Certhia familiaris*, *Melanocorypha tatarica*, *Lanius rapax* et *Erithacus leucocyanus*. Outre cela, il a observé le passage du printemps des oiseaux.

Mr. *W. Sokolow* (membre actif) en collabôration avec MM. *P. Ouvarow* et *A. Schkliarevsky*, ainsi qu'avec MM. *N. Sokolow* et *K. Schidlovsky*, médecins sanitaires, a, sur la prière de la Zemstvo du gouvernement de Moscou, entrepris des recherches hydrogéologiques dans les confins du district de Dmitrow et dans ceux de la partie orientale du district de Klin (l'un et l'autre au gouv. de Moscou). Outre l'étude spéciale des puits et autres réservoirs d'eau qui alimentent les districts mentionnés, et qui laissent beaucoup à désirer tant sous le rapport de la quantité de l'eau que sous celui de la qualité, les explorateurs se sont livrés à des recherches minutieuses sur des formations mésozoïques des plus intéressantes. Selon Mr. *Sokolow*, ces formations sont beaucoup plus répandues dans la partie extrême du N. E. du gouvernement de Moscou, qu'on ne le supposait. Outre cela, se basant sur des données stratigraphiques et paléontologiques, il a établi la succession des horizons du système crétacé, succession qui, dès lors, complétait d'une manière essentielle celle adoptée jusqu'à présent dans la littérature géologique.

Mr. *D. Strémooukhow* (membre actif) a visité au mois d'août de l'année courante les environs de Bologne sur Mer, où il a recueilli une collection de fossiles de l'étage portlandien. L'itinéraire de ses excursions était sur la ligne d'Ambletteuse, Wimereux, Tour Croy, Boulogne, Portel et Cap Alprech.

Mr. *P. Souchkine* (membre actif), au commencement de novembre 1894, est revenu de son voyage à Mougodjary. La région explorée par lui représente à peu près un triangle dont la configuration est déterminée par le croisement de la rivière Emba avec le parallèle 48° 30′, le croisement de la rivière Irghiz avec le parallèle 49° 30′ et la limite septentrionale du bassin de la dernière rivière. Pendant l'excursion, commencée à la fin de mars

1894, il a été collectionné près de 1100 exemplaires d'oiseaux. Le travail de Mr. *Souchkine* sur les matériaux recueillis par lui, n'est pas encore achevé, mais maintenant déjà il est possible de déterminer le nombre des espèces d'oiseaux composant la faune ornithologique de la contrée explorée, nombre que l'on peut porter à 230. Outre cela, mentionnons encore les riches matériax recueillis par le même explorateur sur le développement du squelette de *Tinnunculus*. Les oiseaux n'ont pas été l'unique objet des recherches scientifiques de Mr. *Souchkine:* ainsi, sur un banc de sable au confluent du Témir et de l'Emba, il a trouvé la moitié de la mâchoire inférieure d'un castor (*Castor fiber*), trouvaille prouvant que la région ci-dessus décrite qui, actuellement, présente tous les caractères de la steppe et même d'un désert, a, à une époque relativement peu reculée, été très boisée.

Dans le courant de l'année 1895, Mr. *Souchkine* a continué à collectionner des matériaux sur l'ostéologie des oiseaux rapaces du gouvernement de Moscou, et, avec la coopération de Mr. *M. Menzbier* (membre actif), il a réussi à trouver au village d'Arkangelskoye (environs de Moscou) *Fringilla montifringilla* à la fin de juin, époque qui prouve que l'oiseau niche dans la contrée. C'est aussi là qu'a été observée par eux *Phylloscopus viridanus*, et, à la fin de juin, ils voyaient même toute une couvée de ces rares petits oiseaux.

MM. *Ivanow* et *Fleurow* ont visité le district de Yuriew (gouv. de Wladimir), dans le but d'y explorer, sous le rapport botanique, ce point du dit district dont le sol est, dans la carte géologique de Tchaslavsky, indiqué comme tchernosème. Cette question a été l'objet d'une controverse entre MM. *Nikitine* et *Dokoutchaew,* et jusqu'à présent n'a point encore été résolue par eux. Se basant sur les matériaux qu'ils ont recueillis, MM. *Ivanow* et *Fleurow* sont arrivés aux conclusions suivantes: 1) Le dit tchernosème du district de Yuriew se trouve ordinairement dans les lieux bas et humides, tandis que les lieux plus élevés présentent partout de la terre argileuse. 2) Malgré l'opinion de Mr. *Nikitine* qui affirmait que la localité mentionnée était complètement dépourvue de marais, les explorateurs en ont trouvé de petits comme aussi de considérables, tel que, par ex., le marais de Nénachevsky qui a 12 verstes carrées d'étendue. 3) Les arbres de la vallée de la rivière Kolokchy, décrits par Mr. *Nikitine*, ne sont nullement ceux qu'on y observe: on y rencontre les arbres à feuilles aciculaires et le bouleau, dont la présence a été combattue par lui d'une manière absolue; quant au frêne dont la présence a été constatée par Mr. *Nikitine*, c'est en vain que les explorateurs l'y ont cherché. 4) Relativement aux herbes, aucune forme propre au tchernosème, n'y a été signalée. La flore, observée dans les bornes des champs et dans le voisinage de ceux-ci à terre soi-disant végétale, témoigne de la grande humidité de la localité. Outre cela, fait digne d'intérêt, au milieu même d'Opolstchina, on ne remarquait aucune des formes propres aux forêts. L'examen du marais de Bérendéevo, situé sur les limites des deux districts de Péréyaslavl et d'Alexandrow, a confirmé les explorateurs que le tchernosème de Yuriev appartient à des formations marécageuses. En chemin, ils ont trouvé les formes suivantes, encore inconnues au gouv. de Wladimir: *Chaerophyllum aromaticum*, *Betula humilis*, *Carex chordorhiza* et *Ophys myodes*. La découverte de cette dernière plante permet de déplacer la limite de cette rare forme septentrionale et de la faire avancer de 150 verstes environ vers le sud. Parmi les autres formes intéressantes, citons plus loin: *Triglochin maritimus*, *Pedicularis Sceptrum Carolinum*, *Botrychium Lunaria*, *Crepis sibirica* et *Melampyrum cristatum*.

Mr. *V. Tzébrikow* (membre actif), dans ses travaux sur les formations mésozoïques de la Crimée, s'est proposé de résoudre les trois questions suivantes: 1) l'âge des couches situées à la base des dépôts calcaires de l'Yaïla, 2) l'âge des couches qui recouvrent ces dépôts calcaires, et 3) d'éclaircir les rapports stratigraphiques et paléontologiques mutuels qui existent entre les dépôts calcaires de l'Yaïla et les plus anciennes couches mésozoïques de la Crimée, dont l'âge est suffisamment déterminé. Parmi les fossiles recueillis par Mr. *Tzébrikow* dans les couches placées à la base des calcaires de l'Yaïla, remarquons ceux provenant des environs du bourg de Soudak au district de Théodosie. Quant aux couches recouvrant les calcaires de l'Yaïla, c'est près du village de Tchorgoun, dans la vallée de la petite rivière Tchorny (S. O. de la Crimée), qu'elles ont été étudiés. Quant à la troisième question que l'explorateur s'est proposé d'éclaircir, il est convaincu que les schistes observés à Megàlo-Yalò, près de Balaklava, peuvent être très probablement considérés comme des couches du moins synchroniques aux couches marneuses de l'Yaïla.

Mr. *E. Tzikendrat* (membre actif) a visité cette année les gouvernements de Vologda et d'Arkhangel pour y faire des investigations géologiques et botaniques. Il a commencé ses excursions le 18 mai dans les environs de la ville de Vologda, dont il a examiné les tourbières et recueilli une collection de mousses et de fossiles de la période post-tertiaire. De Vologda, il s'est rendu dans la ville de Véliki-Oustjug d'où il a fait des excursions dans le but d'y collectionner des matériaux briologiques. D'ici, sur la demande spéciale du gouverneur de Vologda, il s'est dirigé vers la ville d'Oust-Syssolsk, afin d'examiner une seconde fois les formations de phosphorites que l'explorateur avait découvertes en 1893. Pendant cette dernière excursion, il a également étudié d'autres coupes de formations jurassiques riches en phosphorites le long des rivières Syssol et Vising (districts de Yarensk et d'Oust-Syssolsk). Ici, Mr. *Tzikendrat* a recueilli des collections géologique et botanique, surtout des mousses, parmi lesquelles on remarque: *Fontinalis hypnoides*, *Barbula ruralis*, *Webera albicans*, de rares espèces de *Sphagnum* et autres. Après cela, il a remonté le cours de la Vymia jusqu'au „volok" d'Oukhtinsky, et après avoir traversé les rivières d'Oukhta et d'Ijma, il est arrivé le 22 juin au village d'Ijma. D'ici, il s'est rendu par le même chemin jusqu'à l'affluent de l'Oukhta, le Tobij, où, accompagné de Mr. *A. Ivanow*, il a visité les dépôts du système devonien et les sources de naphte. Pendant cette dernière excursion, l'explorateur a fait l'étude des couches jurassiques, si intéressantes sous le rapport des fossiles qu'elles renferment, et a collectionné de rares espèces de phanérogames, de fougères et de mousses, comme: *Paeonia officinalis*, *Cortusa Mathioli*, *Oxycoccus microcarpa*, *Asplenium crenatum*, *Woodsia glabella*, *Paludella squarosa* (à fruits), *Hypnum insigne*, *Fontinalis* sp., *Splachnum rubrum*, *Tetraplodon mnioides* et *Tetr. angustatus*.

M. A. Jaczewski (membre actif) a, tantôt seul, tantôt avec la coopération de Mr. *Transchel* de St.-Pétersbourg fait des excursions botaniques au gouvernement de Smolensk, et notamment dans différentes parties des districts de Wiazma, de Gjatsk, de Dorogobouj, d'Elnia et de Smolensk. L'objet de ses études étaient les phanérogames et les champignons. Relativement aux phanérogames, il s'est principalement attaché à déterminer la distribution géographique de ces plantes qui, dans l'Europe occidentale aussi bien qu'en Russie, sont restées peu étudiées, malgré tout l'intérêt qu'en présente la distribution, si intimement liée aux conditions climatériques, géologiques et hydrographiques. C'est pourquoi Mr. *Jaczewski* a étudié avec un soin tout particulier celles des plantes qui donnent à la flore de la contrée un caractère spécial, des îlots de plantes, la distribution des plantes selon les localités, etc. Parmi les phanérogames, il en a collectionné ou observé 450 espèces, dont beaucoup sont rares ou nouvelles au gouvernement de Smolensk, surtout parmi les graminées, les laîches et les orchidées. En sa qualité de micologue spécialiste, l'attention de Mr. *Jaczewski* s'est particulièrement portée sur les champignons, dont il a collectionné près de 475 espèces. Parmi celles-ci, il y en avait beaucoup que l'on voyait pour la première fois dans la région explorée, ou du moins qui y étaient fort rares et même qui n'avaient jamais été décrites. Dans son excursion, l'explorateur a également fait l'étude détaillée des champignons qui habitent le suc des arbres, ainsi que celle de la propagation des champignons qui vivent en parasites ou en symbiose dans les racines, question pour l'étude de laquelle il a examiné 46 espèces.

Outre le concours prêté par la Société aux membres ci-dessus mentionnés, elle s'est encore adressée au ministre de l'instruction publique afin d'obtenir pour Mr. *Ivantzow* une table de travail à la station zoologique du Dr. Dorn à Naples, faveur qui lui a été gracieusement accordée.

Dans le courant de l'année, la Société a reçu de plusieurs de ses membre des dons consistant en objets scientifiques et en collections. Les noms de ces membres sont:

M-ll *E. Sokolowa.*
MM. *Th. Vechniakow.*
„ *A. Ivanow.*
„ *P. Ossoskow.*
„ Le baron *F.* von *Müller.*
„ *P. Siouzew.*
„ *W. Sokolow.*
„ *W. Tzébrikow.*

Nous mentionnons aussi les dons reçus des deux institutions suivantes:

Le section militaire-topographique de l'état-major général.

L'administration du chemin de fer militaire de la Transcaspie.

A l'exemple des autres années, la Société a, à son tour, remis une grande partie de ces objets et de ces collections aux cabinets respectifs de l'Université Impériale de Moscou, dont elle a ainsi contribué à enrichir de nouveaux matériaux scientifiques.

Dans le courant de l'année, la liste des membres de la Société s'est augmentée de noms de personnes, soit occupant de hautes fonctions sociales, soit ayant acquis de la renommée dans le domaine de la science. Ces nouveaux membres sont:

a) Membres honoraires:

MM. *A. Ermolow*, ministre de l'agriculture et des domaines de l'Etat.
„ *A. Kouropatkine*, commandant des armées de la Transcaspie.

b) Membres actifs:

MM. *P. Lessar*, de Londres.
„ *E. Leÿst*, de Moscou.
„ *A. Jaczewski*, de Gjatsk (Russie).
„ *R.* von *Sterneck* de Vienne.

c) Membres correspondants:

MM. *L. Bärstschewsky*, de Samarkand.
„ le Dr. *Antonio* de *Gordon* y de *Acosta*, de la Havane.

Dans le courant de l'année, la Société a eu à déplorer la mort de 14 de ses membres, dont voici les noms.

a) Membres honoraires:

MM. *A. Abaza*, de St.-Pétersbourg.
„ *Th. Huxley*, de Londres.
„ *L. Pasteur*, de Paris.

b) Membres actifs:

MM. *Fr. Denza*, de Rome.
„ *J. Danna*, de New-Hawen.
„ *N. Knoblauch*, de Halle.
„ *Sv. Loven*, de Stockholm.
„ *A. Maklakow*, de Moscou.
„ *A. Senoner*, de Vienne.
„ *P. Strobel*, de Parme.

MM. *A. Ferrein*, de Moscou.
„ *Pringscheim*, de Berlin.
„ *M. Willkom*, de Prague.
„ *G. Khristow*, de St.-Pétersbourg.

Actuellement, la Société compte 577 membres, dont 57 membres honoraires, 485 membres actifs et 35 membres correspondants.

Le terme de la charge exercée par plusieurs membres de la Direction étant expiré, la Société a, dans le courant de l'année, procédé à la nomination de nouveaux membres pour une nouvelle triennalité:

a) MM. Le prof. *J. Gorojankine*, vice-président.
b) „ *W. Sokolow*, secrétaire.
c) „ Le pr. *N. Oumow*, membre du Conseil.
d) „ *A. Kronéberg*, bibliothécaire.
e) „ *M. Golenkine*, *B. Lvow*, *D. Strémooukhow* et *P. Souchkine*, conservateurs des collections.
f) „ *V. Deinega*, trésorier.

En outre, en vue d'alléger la tâche si compliquée de rédacteur, le Conseil de la Société, en vertu du § 26 du Règlement de la dite Société, a proposé de choisir un second rédacteur, à la suite de quoi Mr. *N. Ivantzow* a été appelé à remplir cette fonction.

De cette manière, la direction de la Société est actuellement composée des membres suivants:

MM. Le prof. *Th. Sloudsky*, président.
„ „ „ *J. Gorojankine*, vice-président.
„ „ „ *A. Pavlow* et *W. Sokolow*, secrétaires.
„ „ „ *A. Sabaneiew* et le prof. *N. Oumow*, membres du conseil.
„ „ „ *M. Menzbier* et *N. Ivantzow*, rédacteurs.
„ *A. Kronéberg*, bibliothécaire.
„ *M. Golenkine*, *B. Lvow*, *D. Stremooukhow* et *P. Souchkine*, conservateurs des collections.
„ *V. Deinega*, trésorier.

Les fonds dont la Société a disposés dans le courant de l'année provenaient de la subvention annuelle de 4857 roubles, accordée par l'Etat à la Société, de la somme de 190 roubles que la Société a retirée des cotisations annuelles de ses membres, enfin de celle de 45 roubles 43 copeks qu'elle a retirée de la vente de ses publications. La plus grande partie de cet argent a été employée à la publication des éditions de la Société; une petite partie a servi à payer les gages des personnes employées à son service, une autre a été consacrée aux excursions, à des dépenses de poste, articles de bureau et autres. En outre, dans le courant de l'année, la Société s'est chargée de verser annuellement une somme de 50 roubles au Département de l'instruction publique pour avoir une table de travail à la station zoologique du Dr. Dorn à Naples.

Le capital inviolable de la Société, formé des payements de ses membres à vie, s'est accru cette année jusqu'au chiffre de 200 roubles 63 cop., dont 200 roub. en billets de banque et 63 cop. en monnaie.

Dans le courant de l'année, en échange de ses publications, la Société a reçu 1355 titres de livres, parmi lesquels il y a beaucoup de rares et précieuses éditions.

Tous les détails ci-dessus énumérés de l'activité scientifique de la Société témoigne d'une manière suffisamment convaincante que, fidèle aux traditions fondamentales sur lesquelles elle repose depuis les 90 ans de sa fondation, elle a su, cette année encore, continuer dans la mesure de ses faibles forces, à servir les intérêts de la science et à nous dévouer à l'étude de la nature de notre vaste patrie.

◆

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ
ИМПЕРАТОРСКАГО МОСКОВСКАГО ОБЩЕСТВА
ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ.

1895 года Января 19 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента Ѳ. А. Слудскаго, въ присутствіи г. секретарей А. П. Павлова и В. Д. Соколова, гг. членовъ: С. И. Бѣликова, Н. В. Горноновича, В. А. Дейнеги, Н. Д. Зелинскаго, А. П. Иванова, Н. А. Иванцова, Э. Е. Лейста, О. В. Леоновой, М. А. Мензбира, С. Н. Милютина, В. Д. Мѣшаева, М. В. Павловой, А. В. Павлова, П. В. Преображенскаго, А. П. Сабанѣева, Е. М. Соколовой, П. П. Сушкина, А. Н. Сѣверцова, Н. А. Умова, О. А. Федченко, М. М. Хомякова, В. М. Цебрикова, Э. В. Цикендрата, П. К. Штернберга и стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. По открытіи засѣданія, г. президентъ, *Ѳ. А. Слудскій*, доложилъ отношеніе Его Сіятельства г. Попечителя Московскаго Учебнаго Округа отъ 31 Декабря 1894 года за № 21.877 слѣдующаго содержанія.

„По Высочайшему повелѣнію. Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу г. Министра Народнаго Просвѣщенія о выраженныхъ Императорскимъ Московскимъ Обществомъ Испытателей Природы вѣрноподданническихъ чувствахъ безпредѣльной любви и преданности, въ 3-й день сего Декабря Высочайше повелѣть соизволилъ *„благодарить“*.

О таковомъ Высочайшемъ повелѣніи, изъясненномъ въ предложеніи статсъ-секретаря графа Делянова отъ 12 текущаго Декабря за № 22.988, имѣю честь увѣдомить Императорское Московское Общество Испытателей Природы въ послѣдствіе отношенія отъ 26 Октября сего года за № 2.286“.

2. Г. президентъ, *Ѳ. А. Слудскій*, доложилъ полученную отъ Императорскаго Московскаго Археологическаго Общества, при отношеніи отъ 8 Января 1895 г. за № 16, копію письма Его Сіятельства г. Министра Народнаго Просвѣщенія на имя предсѣдательницы означеннаго Общества, графини П. С. Уваровой, слѣдующаго содержанія:

„По Высочайшему повелѣнію. Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу моему о выраженныхъ Императорскимъ Московскимъ Археологическимъ и другими учеными и художественными обществами и учрежденіями въ Москвѣ вѣрноподданническихъ чувствахъ безпредѣльной любви и преданности, въ 3-й день сего Декабря Высочайше повелѣть соизволилъ „*благодарить*“.

О таковомъ Высочайшемъ повелѣніи имѣю честь увѣдомить Ваше Сіятельство, для зависящихъ распоряженій, въ отвѣтъ на отношеніе отъ 7 Ноября сего года за № 1.065, покорнѣйше прося Васъ, Милостивая Государыня, принять увѣреніе въ совершенномъ почтеніи и преданности“.

3. Г. президентъ, *Ѳ. А. Слудскій*, доложилъ письмо г. Н. Азбелева, состоящаго при Его Императорскомъ Высочествѣ Великомъ Князѣ Наслѣдникѣ Цесаревичѣ, отъ 15 Декабря 1894 г. за № 29, слѣдующаго содержанія:

„Его Императорское Высочество Наслѣдникъ Цесаревичъ изволилъ поручить мнѣ передать вамъ, Милостивый Государь, Его благодарность за присланные вами Ему номера Bulletin Общества за 1894 годъ“.

4. Читанъ и подписанъ журналъ засѣданія Общества 15 Декабря 1894 года.

5. Г. президентъ, *Ѳ. А. Слудскій*, заявивъ о кончинѣ дѣйствительнаго члена Общества, А. К. Феррейна, предложилъ почтить память его вставаніемъ.

6. Г. секретарь, *В. Д. Соколовъ*, доложилъ письмо г. командующаго войсками Закаспійской Области, генералъ-лейтенанта Куропаткина, въ коемъ онъ благодаритъ за избраніе его въ почетные члены Общества.

7. *О. В. Леонова* сдѣлала сообщеніе: „Органы чувствъ и гангліонарныя образованія при анэнцефаліи и аміэліи“. Сообщеніе г-жи Леоновой вызвало нѣкоторыя замѣчанія со стороны Н. В. Гороновича.

8. *В. Д. Соколовъ* сдѣлалъ сообщеніе: „Минеральныя богатства Закаспійской Области“.

9. *А. П. Ивановъ* сдѣлалъ сообщеніе: „Новыя глубокія артезіанскія скважины въ Москвѣ“.

10. Сообщенiе *В. Ф. Иванова*: „Нѣкоторыя замѣчанiя о прѣсноводномъ отложенiи близъ Андреевской богадѣльни“ не могло состояться за позднимъ временемъ.

11. Д. ч. Общ., *И. Н. Горожанкинъ*, въ письмѣ на имя г. президента, благодаритъ Общество за избранiе его въ вице-президенты.

12. Поч. чл. Общ., товарищъ Министра Народнаго Просвѣщенiя, *Князь Волконскiй*, благодаритъ за присылку изданiй Общества.

13. Поч. чл. Общ., помощникъ министра Императорскаго Двора, *баронъ Фредериксъ*, благодаритъ за доставленiе изданiй Общества.

14. Г. попечитель Московскаго Учебнаго Округа присылаетъ, при отношенiи отъ 4 Января 1895 года за № 92, талонъ къ ассигновкѣ за № 5 на полученiе изъ Московскаго Губернскаго Казначейства 1.619 р., причитающихся на содержанiе Общества за январскую треть сего года.

15. Г. секретарь, *В. Д. Соколовъ*, довелъ до свѣдѣнiя Общества, что Совѣтъ Общества, обсудивъ запросъ г. попечителя Московскаго Учебнаго Округа, отъ 20 Декабря 1894 года за № 21.336, о томъ, не признаетъ ли Общество цѣлесообразнымъ принять участiе въ расходахъ по найму одного рабочаго стола на Зоологической станцiи Dr. Дорна въ Неаполѣ и какую сумму оно можетъ ежегодно расходовать на указанный предметъ, постановилъ принять участiе въ означенномъ расходѣ въ томъ размѣрѣ, какой придется на долю Общества по разверсткѣ сего расхода между различными научными учрежденiями, пожелавшими принять участiе въ немъ, съ тѣмъ, однако, условiемъ, чтобы размѣръ расхода, приходящагося на долю Общества, не превышалъ 50 рублей въ годъ.

16) Д. ч. Общ., *Н. А. Иванцовъ*, проситъ Общество ходатайствовать передъ г. Министромъ Народнаго Просвѣщенiя о предоставленiи ему для занятiй одного стола на Зоологической станцiи Dr. Дорна въ Неаполѣ срокомъ съ 1 Мая по 1 Августа текущаго 1895 года. Постановлено удовлетворить просьбу г. Иванцова.

17. Россiйскiй Императорскiй Политическiй Агентъ въ Бухарѣ, *П. М. Лессаръ*, благодаритъ Общество за избранiе его въ дѣйствительные члены и присылаетъ свою фотографическую карточку.

18. Г. секретарь, *В. Д. Соколовъ*, сообщилъ краткiя свѣдѣнiя о ходѣ работъ состоящей при Обществѣ коммиссiи для обсужденiя гидро-геологическихъ вопросовъ по Клинскому и Дмитровскому уѣздамъ Московской губернiи.

19. Г. секретарь, *А. П. Павловъ*, доложилъ, что, согласно постановленiю Общества, состоявшемуся 15 Декабря 1894 года, онъ, совмѣстно съ В. Д. Соколовымъ, присутствовалъ на собранiи у гр. П. С. Уваровой для ознакомленiя съ положенiемъ дѣла по возбужденному проф. Н. Я. Гротомъ вопросу объ организацiи „Союза Мос-

ковскихъ Ученыхъ и Художественныхъ Обществъ“, проектъ устава котораго предположено передать на обсужденіе означенныхъ учрежденій.

20. Г. директоръ Варшавскаго Ботаническаго Сада препровождаетъ каталогъ сѣмянъ названнаго сада за 1894 годъ.

21. Гг. дд. чч. Общ., *В. Д. Соколовъ* и *В. М. Цебриковъ*, приносятъ въ даръ Обществу собранную ими коллекцію минераловъ Закаспійской и Самаркандской областей. Постановлено благодарить жертвователей и означенную коллекцію передать въ Минералогическій Кабинетъ Императорскаго Московскаго Университета.

22. Дирекція Боснійско-Герцеговинскаго Областнаго Музея благодаритъ за доставленіе изданій Общества, извѣщаетъ о высылкѣ Обществу своихъ изданій и проситъ о досылкѣ изданій Общества за предыдущіе годы. Постановлено удовлетворить просьбу означеннаго учрежденія.

23. Общество Любителей изслѣдованія Алтая присылаетъ 1-й выпускъ издаваемаго имъ „Алтайскаго Сборника“ и проситъ объ установленіи взаимнаго обмѣна изданіями. Постановлено удовлетворить просьбу названнаго Общества.

24. Редакція „Южно-Русской Медицинской Газеты“ въ Одессѣ проситъ о продолженіи взаимнаго обмѣна изданіями въ 1895 году. Постановлено: въ виду того, что названная газета служитъ органомъ Общества Одесскихъ Врачей, съ которымъ Общество находится давно уже въ сношеніяхъ, удовлетворить означенную просьбу.

25. Редакція „Записокъ Крымскаго Горнаго Клуба“ въ Одессѣ предлагаетъ вступить въ обмѣнъ изданіями. Постановлено принять это предложеніе и просить Крымскій Горный Клубъ о высылкѣ его изданій за предыдущіе годы.

26. Д. ч. Общ., директоръ Королевскаго Ботаническаго Института въ Павіи, *Бріози*, предлагаетъ выслать изданія Института въ обмѣнъ на изданія Общества. Постановлено предложить гг. ботаникамъ-членамъ Общества опредѣлить, насколько велика научная цѣнность изданій названнаго учрежденія.

27. Библіотека Кэмбриджскаго Университета проситъ о досылкѣ изданій Общества за прошлые годы. Постановлено удовлетворить просьбу означенной библіотеки.

28. Г. секретарь, *В. Д. Соколовъ*, довелъ до свѣдѣнія Общества, что, согласно предложенію г. секретаря, А. П. Павлова, о желательности установленія болѣе тѣсной связи Общества съ его иностранными членами, Совѣтъ постановилъ: иностранныхъ ученыхъ, пользующихся громкою извѣстностью или лицъ, пріобрѣтшихъ славу покровителей наукъ, избирать въ почетные члены, которые и должны пользоваться предоставленными имъ Уставомъ Общества правами,

т.-е. получать изданія Общества, не платя членскаго взноса; всѣ остальные иностранные ученые должны быть избираемы въ члены Общества по согласію ихъ исполнять условія, поставленныя Уставомъ Общества для его дѣйствительныхъ членовъ, т.-е., уплачивать за дипломъ, дѣлать ежегодный членскій взносъ или же сдѣлать единовременный взносъ, согласно § 17 Устава Общества; лица же, оказавшія небольшія или случайныя услуги Обществу, по § 24, могутъ быть избираемы въ члены-корреспонденты Общества.

29. Коммиссія по международному обмѣну изданій препровождаетъ тридцать пакетовъ, доставленныхъ для Общества черезъ Американскую и Бельгійскую коммиссіи.

30. Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ 11 лицъ и учрежденій.

31. Извѣщеній о посылкѣ изданій Обществу получено шесть.

32. Книгъ и журналовъ поступило 130 названій.

33. Г. казначей, *В. А. Дейнега*, представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 19 Января 1895 года, изъ коей видно, что, 1) по кассовой книгѣ Общества состоитъ на приходѣ—1.827 р. 8 к., въ расходѣ—1.514 р. 10 к. и въ наличности—312 р. 98 к. 2) по кассовой книгѣ капитала, собираемаго на премію имени К. И. Ренара имѣется: 12 облигацій 2-го Восточнаго займа на 1.200 р. и наличными деньгами—89 р. 14 к. 3) по кассовой книгѣ неприкосновеннаго капитала имѣется: одинъ билетъ Государственнаго Казначейства въ 50 р. и наличными деньгами—29 р. 40 к. Членскіе взносы по 4 р. поступили отъ гг. *А. П. Иванова* и *Э. Е. Лейста* за 1894 годъ, *С. П. Бѣликова*, *С. Н. Виноградскаго*, *И. И. Герасимова*, *О. В. Леоновой*, *Н. Н. Любавина*, *Д. П. Стремоухова*, *В. М. Цебрикова* и *Э. В. Цикендрата* за 1895 годъ, *П. М. Лессара* и *П. К. Штернберга*—за 1894 и 1895 гг. Плата за дипломъ въ 15 р. поступила отъ гг. *П. М. Лессара* и *Э. Е. Лейста*.

34. Г. членъ Ревизіонной Коммиссіи, *Н. Д. Зелинскій*, заявилъ, что, совмѣстно съ *Н. А. Иванцовымъ*, онъ произвелъ ревизію кассовыхъ книгъ Общества за 1894 годъ, причемъ всѣ счета оказались записанными правильно и расходы произведены согласно съ постановленіями Совѣта Общества.

35. Д. ч. Общ., *В. Д. Мѣшаевъ*, обращается въ Общество съ письмомъ, въ которомъ, изъяснивъ нѣкоторыя подробности, касающіяся хода занятій Редакціоннаго Съѣзда для выработки окончательнаго проекта Устава Русской Ассоціаціи Естествоиспытателей и врачей, предлагаетъ Обществу высказаться, полезно ли для успѣха съѣздовъ и для несомнѣнно всѣми желаемаго единенія русскихъ естествоиспытателей—рѣшать общіе по этому дѣлу вопросы помимо участія большинства русскихъ научныхъ учрежденій и ученыхъ и не

слѣдуетъ ли окончательное рѣшеніе вопроса о съѣздахъ и объ ассоціаціи оставить до будущаго X Съѣзда?

По оживленномъ обсужденіи означеннаго предложенія, въ которомъ приняли участіе, кромѣ г. *Мѣшаева*, гг. *А. П. Павловъ*, *Ѳ. А. Слудскій* и *Н. А. Умовъ*, Общество постановило: удовольствоваться и теперь тѣмъ же отношеніемъ къ вопросу объ учрежденіи Русской Ассоціаціи, какое было выражено имъ въ постановленіи, состоявшемся въ ноябрьскомъ засѣданіи 1891 года (см. журналы засѣданій Общества Bulletin № 4, 1891 г. стр. 20 и 21).

36. На должность втораго отвѣтственнаго редактора изданій Общества, по предложенію Совѣта, былъ избранъ *Н. А. Иванцовъ*.

37. Въ дѣйствительные члены Общества избранъ *А. А. Ячевскій* въ Гжатскѣ (по предложенію *В. Д. Соколова* и *В. А. Дейнеги*).

38. Къ избранію въ дѣйствительные члены Общества предложенъ *Ѳ. А. Слудскимъ* и *П. К. Штернбергомъ*—*Робертъ фонъ Штернекъ* въ Вѣнѣ.

1895 года Февраля 16 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента, Ѳ. А. Слудскаго, въ присутствіи г. вице-президента, И. Н. Горожанкина, гг. секретарей: А. П. Павлова и В Д. Соколова, гг. членовъ: М. И. Голенкина, Ѳ. А. Гриневскаго, В. А. Дейнеги, Н. Д. Зелинскаго, А. П. Иванова, Н. А. Иванцова, М. А. Кожевниковой, А. А. Коротнева, Э. Е. Лейста, М. А. Мензбира, С. Н. Милютина, В. Д. Мѣшаева, И. Ф. Огнева, М. В. Павловой, А. П. Сабанѣева, Е. М. Соколовой, И. П. Сушкина, А. Н. Сѣверцова, О. А. Федченко, М. М. Хомякова, В. М. Цебрикова, Э. В. Цикендрата, П. К. Штернберга, В. А. Щировскаго и стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. Читанъ и подписанъ журналъ засѣданія Общества 19 Января 1895 года.

2. Г. президентъ, *Ѳ. А. Слудскій*, заявивъ о кончинѣ почетнаго члена Общества А. А. Абазы и дѣйствительнаго члена Общества Г. Ф. Христофа, предложилъ почтить память ихъ вставаніемъ.

3. *М. А. Кожевникова* сдѣлала сообщеніе: „Къ исторіи развитія *Sphaeroma serratum*“. Сообщеніе г-жи Кожевниковой вызвало замѣчаніе со стороны А. А. Коротнева.

4. *А. Н. Сѣверцовъ* сдѣлалъ сообщеніе: „О метамеріи головы *Ichtyopsida*“.

5. *М. И. Голенкинъ* сдѣлалъ сообщеніе: „О соцвѣтіяхъ крапивныхъ и тутовыхъ“.

6. *М. А. Мензбиръ* сдѣлалъ сообщеніе: „О новой антропоморфной формѣ, найденной на Зондскомъ Архипелагѣ“.

7. П. ч. Общ., г. военный министръ *П. С. Ванновскій*, благодаритъ Общество за доставленіе его изданій.

8. Лабораторія Ботаническаго Сада Императорскаго Московскаго Университета извѣщаетъ о полученіи переданнаго ей Обществомъ гербарія уральскихъ папоротниковъ, собранныхъ д. ч. Общ., *П. В. Сюзевымъ.*

9. Естественно-историческое Общество въ Ригѣ, извѣщая о предстоящемъ 27 Марта текущаго года празднованіи двадцатипятилѣтія своего существованія, приглашаетъ принять участіе въ этомъ празднованіи. Постановлено привѣтствовать означенное Общество.

10. Состоящій въ качествѣ энтомолога при Таврической Губернской Земской Управѣ, *С. А. Мокржецкій*, проситъ высылать въ учрежденный при означенной Управѣ энтомологическій кабинетъ изданія Общества. Постановлено удовлетворить эту просьбу только въ томъ случаѣ, если Таврическая Губернская Земская Управа съ своей стороны поддержитъ ее.

11. Г. секретарь, *А. П. Павловъ*, доложивъ о ходѣ занятій состоящей при Обществѣ Коммиссіи для обсужденія гидро-геологическихъ вопросовъ по Клинскому и Дмитровскому уѣздамъ Московской губерніи, заявилъ, что отъ Московской Губернской Земской Управы въ Общество поступило отношеніе слѣдующаго содержанія:

„Московское Губернское Земское Собраніе, по докладу Управы о ходатайствахъ уѣздовъ по медицинской части, признало необходимымъ разработку вопроса по улучшенію водоснабженія въ уѣздахъ губерніи и ассигновало 1.000 рублей на производство гидро-геологическихъ работъ по отысканію источниковъ питьевыхъ водъ въ районахъ Дмитровскаго и Клинскаго уѣздовъ, гдѣ населеніе пользуется питьевою водою изъ стоячихъ копаныхъ прудовъ. Губернской Управѣ извѣстно, что санитарные врачи Губернскаго Земства, встрѣтивъ затрудненіе по отысканію источниковъ питьевыхъ водъ въ Клинскомъ и Дмитровскомъ уѣздахъ, обратились за помощью для разъясненія вопроса въ Общество Испытателей Природы и что оно отнеслось крайне сочувственно къ предложенію ихъ и образовало коммиссію для обсужденія гидро-геологическихъ вопросовъ по Клинскому и Дмитровскому уѣздамъ губерніи. Сообщая о вышеизложенномъ постановленіи Губернскаго Собранія, Управа, въ настоящее время, позволяетъ себѣ обратиться съ покорнѣйшею просьбою въ Общество Испытателей Природы не отказать ей въ своемъ просвѣщенномъ содѣйствіи по дальнѣйшей разработкѣ гидро-геологическихъ вопросовъ по названнымъ уѣздамъ, а равно и въ направленіи необходимыхъ работъ по отысканію здѣсь грунтовыхъ водъ. При этомъ Управа имѣетъ честь препроводить въ Общество докладъ о ходатайствахъ уѣздовъ по медицинской части и сообщеніе коммиссіи санитарныхъ врачей по вопросу о положеніи водоснабженія въ уѣздахъ Московской губерніи и о мѣрахъ къ его улучшенію“.

Постановлено: подготовительную дѣятельность вышеуказанной коммиссіи считать законченной, и вмѣстѣ съ симъ предложить Управѣ поручить дальнѣйшее веденіе дѣла улучшенія водоснабженія въ Клинскомъ и Дмитровскомъ уѣздахъ Московской губерніи одному лицу. Не предрѣшая вопроса о томъ, на комъ Управѣ будетъ угодно остановить свой выборъ, Общество, съ своей стороны, обратилось съ предложеніемъ по этому предмету къ своему дѣйствительному члену, *В. Д. Соколову,* который и выразилъ готовность принять на себя этотъ трудъ, если только Управа не обратится къ услугамъ какого-либо иного лица. Въ случаѣ согласія Управы воспользоваться услугами *В. Д. Соколова,* Общество предоставляетъ ему право обращаться за содѣйствіемъ, буде оно понадобится, или къ вышеуказанной коммиссіи, или ко всему Обществу.

12. Дирекція Ботаническаго Сада въ Сенъ-Луи въ Миссури проситъ о пополненіи недостающихъ въ библіотекѣ Сада номеровъ Bulletin Общества. Постановлено удовлетворить просьбу означеннаго учрежденія.

13. Société Ramond въ Bagneres-de-Bigorre предлагаетъ вступить въ обмѣнъ изданіями. Постановлено принять предложеніе названнаго Общества.

14. Секретарь Геологическаго Общества въ Нормандіи проситъ сообщить ему свѣдѣнія о постановкѣ преподаванія геологіи въ русскихъ низшихъ, среднихъ и высшихъ учебныхъ заведеніяхъ. Постановлено удовлетворить просьбу означеннаго лица.

15. Аргентинскій Географическій Институтъ въ Буэносъ-Айресѣ проситъ о досылкѣ недостающихъ у него №№ Bulletin Общества. Постановлено удовлетворить просьбу означеннаго учрежденія.

16. Г. президентъ, *Ѳ. А. Слудскій,* заявивъ, что, въ виду нѣкоторыхъ неудобствъ и затрудненій, вытекающихъ изъ установившейся практики порядка заявленій и доклада рефератовъ лицами, не состоящими членами Общества и мало или вовсе неизвѣстными Обществу, Совѣтъ постановилъ: разрѣшеніе къ докладу въ первый разъ рефератовъ таковыхъ лицъ дается Совѣтомъ Общества, причемъ, въ особенно экстренныхъ случаяхъ, президенту Общества предоставляется допускать чтеніе рефератовъ такими лицами своею властью, предложилъ означенное постановленіе Совѣта для обсужденія и утвержденія Общества. Постановлено принять его къ исполненію.

17. Коммиссія по международному обмѣну изданіями препровождаетъ два пакета, доставленные Стокгольмскою Академіею Наукъ и че-

тыре пакета, доставленные черезъ Американскую и Голландскую Коммиссіи по международному обмѣну изданій.

18. Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ 56 лицъ и учрежденій.

19. Извѣщеній о высылкѣ Обществу изданій поступило отъ 10 лицъ и учрежденій.

20. Книгъ и журналовъ въ библіотеку Общества поступило 135 названій.

21. Г. казначей, *В. А. Дейнега*, представляетъ отчетъ прихода и расхода суммъ Общества за 1894 годъ:

Приходъ.		По смѣтѣ.
1) Сумма, отпускаемая правительствомъ..	4857 р. — к.	4857 р.
2) Членскіе взносы..................	334 „ — „	230 „
3) Выручено отъ продажи изданій Общ...	8 „ 20 „	75 „
4) Остатокъ отъ суммъ 1893 года......	180 „ 51 „	— „
Итого....	5379 р. 71 к.	5162 р.

Расходъ.			
1) Печатаніе Bulletin.....	2577 р. 21 к.		
„ рисунк.,картъ и проч.....	756 „ 80 „		
Корректуры..........	18 „ — „		
		3352 р. 01 к.	3250 р.
2) Жалованье письмоводителю..........		350 „ — „	350 „
3) „ служителю.............		255 „ — „	255 „
4) Награды къ праздникамъ...........		70 „ — „	90 „
5) Почтовые расходы.................		418 „ 07 „	400 „
6) Канцелярскіе расходы:			
публикаціи о засѣд....	55 р. 30 к.		
канцелярскіе расходы..	159 „ 20 „		
		214 р. 50 к.	200 к.
7) Ремонтъ.........................		40 „ — „	50 „
8) На нужды библіотеки..............		113 „ — „	300 „
9) Непредвидѣнные расходы,экскурсіи и пр.		422 „ 05 „	267 „
Итого ...		5234 р. 63 к.	5162 р.

Постановлено означенный отчетъ утвердить.

22. Г. казначей, *В. А. Дейнега*, представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 16 Февраля 1895 года, изъ коей видно,

что на приходѣ состоитъ — 1.879 р. 8 к., въ расходѣ — 1.596 р. 88 к. и въ наличности—282 р. 20 к. По кассовой книгѣ капитала, собираемаго на премію имени *К. И. Ренара*, состоитъ 12 облигацій 2-го Восточнаго займа на 1.200 р. и наличными деньгами — 89 р. 14 к. По кассовой книгѣ неприкосновеннаго капитала состоитъ 1 свидѣтельство на Государственную 4% ренту серія 117, билетъ № 3.803 въ 100 рублей и въ наличности — 21 р. 1 к. Членскій взносъ по 4 р. поступилъ отъ *О. А. Федченко* (1895 г.), *Е. М. Соколовой* (1895). *С. Н. Милютина* (1895), *А. П. Павлова* (1895), *М. В. Павловой* (1895), *Н. А. Умова* (1894), *В. А. Щегляева* (1895), *Л. З. Мороховца* (1895), *И. А. Стрѣльбицкаго* (1895), *Ю. А. Листова* (1895), *М. М. Хомякова* (1895), *Н. І. Критшафовича* (1893, 1894 и 1895 гг.), *Н. А. Заруднаго*, (1895), *В. А. Щировскаго* (1893, 1894 и 1895 гг.) и *О. Ф. Ретовскаго* (1895). Единовременный взносъ въ 40 р. поступилъ отъ *А. А. Тилло*.

23. Въ дѣйствительные члены избранъ *Р. фонъ Штернекъ* въ Вѣнѣ, по предложенію *Ѳ. А. Слудскаго* и *П. К. Штернберга*.

1895 года Марта 16 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента, Ѳ. А. Слудскаго, въ присутствіи гг. секретарей, А. П Павлова и В. Д. Соколова, гг. членовъ: С П. Бѣликова, И. И. Герасимова, М. И. Голенкина, Н. В. Гороновича, В. А. Дейнеги, Э. Е. Лейста, М. В. Павловой, Д. П. Рашкова, А. П. Сабанѣева, Е. М. Соколовой, Д. П. Стремоухова, П. П. Сушкина, А Н. Сѣверцова, О. А. Федченко, М. М. Хомякова, В. М. Цебрикова и стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. Читанъ и подписанъ журналъ засѣданія Общества 16 Февраля 1895 года.

2. *М. И. Голенкинъ* сдѣлалъ сообщеніе: „Демонстрація *Streptocarpus Wenlandi* Sprenger“.

3. *А. П. Сабанѣевъ* сдѣлалъ сообщеніе: „Объ аргонѣ, вновь открытой составной части воздуха“.

4. *Н. К. Кольцовъ* сдѣлалъ сообщеніе: „Скелетъ брюшныхъ плавниковъ *Teleostei*“.

5. Почетные члены Общества: г. Министръ Народнаго Просвѣщенія, *графъ И. Д. Деляновъ*, г. Товарищъ Министра Народнаго Просвѣщенія, *князь М. Н. Волконскій*, и статсъ-секретарь *М. Н. Островскій* благодарятъ за доставленіе изданій Общества.

6. Г. директоръ Департамента Народнаго Просвѣщенія благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

7. Департаментъ Земледѣлія Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, отношеніемъ отъ 14 Февраля 1895 года за № 2.171, согласно ходатайству Общества, высылаетъ свидѣтельства на право стрѣльбы и ловли птицъ и звѣрей, а также на собираніе гнѣздъ и яицъ, для научныхъ цѣлей, во всякое время въ теченіе 1895 года, гг. дд. чч. Общества: *Н. А. Зарудному*—въ предѣлахъ Псковской губерніи и *Э. А. Мейеру*—въ предѣлахъ Казанской губерніи и гг. *Б. Н. Чеботареву* съ препараторомъ — въ предѣлахъ Оренбургской губерніи, *Е. А. Кавелину*—въ предѣлахъ Калужской губерніи и поручику запаса *С. А. Иванову* — въ предѣлахъ Воронежской губерніи.

8. Д. ч. Общ., *Н. А. Зарудный*, благодаритъ Общество за доставленіе ему свидѣтельства отъ Департамента Земледѣлія Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ.

9. Г. *А. А. Ячевскій* благодаритъ за избраніе его въ дѣйств. чл. Общ. и проситъ Общество ходатайствовать передъ г. смоленскимъ губернаторомъ о выдачѣ ему открытаго листа для безпрепятственнаго производства имъ ботаническихъ изслѣдованій въ предѣлахъ Смоленской губерніи. Постановлено удовлетворить просьбу г. *А. А. Ячевскаго*.

10. Д. ч. Общ. *Бар. Ф. фонъ-Мюллеръ* въ Мельбурнѣ присылаетъ въ даръ Обществу камедь Eucalyptus calophylla изъ зап. Австраліи. Постановлено: благодарить жертвователя, а камедь передать въ химическую лабораторію Императорскаго Московскаго Университета.

11. Дд. чч. Общ., *В. Д. Соколовъ* и *В. М. Цебриковъ* приносятъ въ даръ Обществу коллекцію образцовъ горныхъ породъ, собранныхъ ими въ окрестностяхъ г. Красноводска Закаспійской Области. Постановлено: благодарить жертвователей, и коллекцію передать въ геологическій кабинетъ Императорскаго Московскаго Университета.

12. Дд. чч. Общ. *В. И. Вернадскій* и *В. М. Цебриковъ* просятъ Общество исходатайствовать имъ отъ гг. губернаторовъ и отъ Губернскихъ Земскихъ Управъ открытые листы для безпрепятственнаго производства ими геологическихъ изысканій, первымъ въ Пермской губерніи и вторымъ въ Таврической губерніи. Постановлено удовлетворить просьбу означенныхъ лицъ.

13. Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie предлагаетъ вступить въ обмѣнъ изданіями. Постановлено принять предложенія названнаго Общества.

14. Общество врачей при Императорскомъ Казанскомъ Университетѣ предлагаетъ вступить въ обмѣнъ изданіями. Постановлено: навести справки о характерѣ научной дѣятельности означеннаго Об-

щества и въ случаѣ, если въ его изданіяхъ помѣщаются статьи естественно-научнаго содержанія, принять указанное предложеніе.

15. Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ 12 лицъ и учрежденій.

16. Книгъ и журналовъ въ библіотеку Общества поступило 108 названій.

17. Г. казначей, *В. А. Дейнега*, представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 16 Марта 1895 года, изъ коей видно, что 1) по кассовой книгѣ Общества на приходѣ состоитъ—1.905 р. 8 к., въ расходѣ—1.652 р. 73 к. и въ наличности—252 р. 35 к. 2) по кассовой книгѣ капитала, собираемаго на премію имени *К. И. Ренара* состоитъ 12 облигацій 2-го Восточнаго займа на 1200 р. и наличными деньгами—89 р. 14 к. и 3) по кассовой книгѣ неприкосновеннаго капитала Общества состоитъ 1 свидѣтельство на Государственную 4$^0/_0$ ренту серія 117, листъ № 3.803 въ 100 р. и въ наличности 101 р. 1 к. Членскіе взносы по 4 р. поступили отъ *Д. П. Рашкова* (1894), *А. М. Зайцева* (1895), *В. А. Тихомирова* (1895), *Н. А. Холодковскаго* (1895), *Гр. В. В. де-Монтрезоръ* (1895) и *М. К. Цвѣтаевой* (1895). Единовременный взносъ въ 40 р. поступилъ отъ *Ѳ. А. Гриневскаго* и *В. А. Чернявскаго*.

18. Въ члены-корреспонденты, по предложенію *А. П. Павлова* и *В. Д. Соколова*, избранъ Dr. Antonio de Gordon y de Acosla въ Гаванѣ.

1895 года Апрѣля 20 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента, Ѳ. А. Слудскаго, въ присутствіи г. вице-президента, И. Н. Горожанкина, гг. секретарей, А. П. Павлова и В. Д. Соколова, гг. членовъ Общества: М. И. Голенкина, Н. В. Гороновича, В. А. Дейнеги, А. П. Иванова, М. А. Кожевниковой, А. И. Кронеберга, Э. Е. Лейста, М. А. Мензбира, В. Д. Мѣшаева, М. В. Павловой, А. П. Сабанѣева, Е. М. Соколовой, Д. П. Стремоухова, П. П. Сушкина, О. А. Федченко, М. М. Хомякова, В. М. Цебрикова, Э. В. Цикендрата и стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. Читанъ и подписанъ журналъ засѣданія Общества 12 Марта 1895 года.

2. Г. президентъ, *Ѳ. А. Слудскій*, заявивъ о кончинѣ д. ч. Общ., профессора геологіи и минералогіи въ New-Haven, Дана, предложилъ почтить память его вставаніемъ.

3. *В. А. Дейнега* сдѣлалъ сообщеніе: „По поводу работы С. Ѳ. Третьякова—*Объ участіи антиподъ въ случаяхъ поліэмбріоніи у Allium odorum L.*“.

4. *А. П. Сабанѣевъ* сдѣлалъ сообщеніе: „О коллоидальной вольфрамовой кислотѣ“. Изъ сообщенія этого видно, что коллоидальная вольфрамовая кислота, полученная по Грэму и имѣющая всѣ описанныя имъ свойства, по ближайшему изслѣдованію и анализу, оказалась не кислотою, а аморфною модификаціею метавольфрамовокислаго натрія, которая переходитъ въ кристаллическую при нагрѣваніи съ избыткомъ воды въ запаянныхъ трубкахъ, въ теченіе нѣсколькихъ часовъ, при 130°—150°. Эта аморфная модификація понижаетъ температуру замерзанія воды немного менѣе, чѣмъ кристаллическая.

5. *В. Д. Соколовъ* сдѣлалъ сообщеніе: „Элементы пустыни Закаспійской Области“.

6. Департаментъ Народнаго Просвѣщенія, отношеніемъ отъ 7 Апрѣля 1895 года за № 7.325, извѣщаетъ, что, согласно ходатайству Общества, одинъ изъ рабочихъ столовъ на зоологической станціи Dr. Дорна въ Неаполѣ, по приказанію Его Сіятельства г. Министра Народнаго Просвѣщенія, предоставленъ въ распоряженіе д. ч. Общ., привать-доцента Императорскаго Московскаго Университета, *Н. А. Иванцова*, срокомъ на три мѣсяца съ 1/13 Мая по 1/13 Августа текущаго года. Постановлено благодарить г. Министра Народнаго Просвѣщенія.

7. Департаментъ Земледѣлія, при отношеніи отъ 29 Марта 1895 года за № 5.533, согласно ходатайству Общества, препровождаетъ установленныя свидѣтельства на право стрѣльбы и ловли птицъ и звѣрей для научныхъ цѣлей во всякое время въ теченіе сего 1895 года, выданныя на имя: д. ч. Общ., *П. П. Сушкина* — въ предѣлахъ Московской губ. и *С. А. Рѣзцова* — въ предѣлахъ Тамбовской губ.

8. Г. Таврическій губернаторъ, при отношеніи отъ 11 Апрѣля 1895 г. за № 1.588, препровождаетъ открытое предписаніе на имя д. ч. Общ., *В. М. Цебрикова*, на предметъ оказанія ему должностными лицами Таврической губерніи законнаго содѣйствія при его геологическихъ изслѣдованіяхъ.

9. Г. Смоленскій губернаторъ, при отношеніи отъ 24 Марта 1895 года за № 1.831, препровождаетъ открытое предписаніе на имя д. ч. Общ., *А. А. Ячевскаго*, на предметъ оказанія ему должностными лицами Смоленской губ. законнаго содѣйствія при его ботаническихъ изслѣдованіяхъ.

10. Канцелярія г. Саратовскаго губернатора, при отношеніи отъ 28 Марта 1895 г. за № 1.262, препровождаетъ открытое предписаніе на имя д. ч. Общ., *А. П. Павлова*, на предметъ оказанія ему должностными лицами Саратовской губерніи законнаго содѣйствія при его геологическихъ изслѣдованіяхъ.

11. Таврическая Губернская Земская Управа, при отношеніи отъ 28 Марта 1895 г. за № 1.451, препровождаетъ открытый листъ на имя д. ч. Общ., *В. М. Цебрикова*, на взиманіе лошадей на земскихъ станціяхъ Таврической губерніи въ текущемъ году.

12. Саратовская Губернская Земская Управа, при отношеніи отъ 20 Марта 1895 г. за № 504, препровождаетъ открытый листъ на имя д. ч. Общ., *А. П. Павлова*, на взиманіе обывательскихъ подводъ въ предѣлахъ Саратовской губерніи.

13. Пермская Губернская Земская Управа, при отношеніи отъ 30 Марта 1895 г. за № 2.992, препровождаетъ открытый листъ на имя д. ч. Общ., *В. И. Вернадскаго*, на взиманіе земскихъ и обывательскихъ лошадей въ селеніяхъ Пермской губ.

14. Московская Губернская Земская Управа, отношеніемъ отъ 21 Марта 1895 г. за № 109, извѣщаетъ, что Московское Губернское Земское Собраніе, въ засѣданіи 14 Января сего года, разсмотрѣвъ докладъ Управы о Земскомъ Сиротскомъ Пріютѣ, постановило: „Выразить Московскому Обществу Испытателей Природы благодарность за изъявленную имъ готовность участвовать въ изслѣдованіи воды въ с. Ховринѣ“.

15. Императорское Общество Любителей Естествознанія, Антропологіи и Этнографіи, состоящее при Императорскомъ Московскомъ Университетѣ, отношеніемъ отъ 14 Марта 1895 г. за № 804, извѣщаетъ, что въ Октябрѣ текущаго года состоится первое присужденіе двухъ учрежденныхъ при означенномъ Обществѣ премій имени Его Императорскаго Высочества Великаго Князя Сергѣя Александровича, одной — по антропологіи и одной—по этнографіи, по 100 руб. каждая.

16. Г. президентъ, *Ѳ. А. Слудскій*, доложивъ, что Императорское Московское Археологическое Общество, отношеніемъ отъ 15 Марта 1895 года за № 542, предлагаетъ Обществу высказаться по вопросу о возможности учрежденія союза московскихъ ученыхъ и художественныхъ обществъ и о тѣхъ главныхъ основаніяхъ, на которыхъ онъ можетъ быть учрежденъ, представилъ свое мнѣніе по этому предмету, принятое Совѣтомъ Общества при обсужденіи указаннаго предложенія. Постановлено: уклониться отъ участія въ предполагаемомъ союзѣ московскихъ ученыхъ и художественныхъ обществъ и, для составленія отвѣта на отношеніе Императорскаго Московскаго Археологическаго Общества, избрать коммиссію изъ гг. *Ѳ. А. Слудскаго*, *И. Н. Горожанкина*, *А. П. Павлова*, *В. Д. Соколова*, *М. А. Мензбира* и *Э. Е. Лейста*.

17. Гг. дд. ч. Общ., *В. Д. Соколовъ* и *В. М. Цебриковъ*, приносятъ въ даръ Обществу коллекцію образцовъ горныхъ породъ, собранную ими для характеристики элементовъ пустыни въ Закаспійской Области. Постановлено благодарить жертвователей, а коллекцію

передать въ геологическій кабинетъ Императорскаго Московскаго Университета.

18. Д. ч. Общ., *Е. М. Соколова*, приноситъ въ даръ Обществу 1 и 2 тома „Вѣстника Естественныхъ Наукъ“. Постановлено благодарить жертвовательницу за столь цѣнный даръ, пополняющій имѣющійся въ Обществѣ экземпляръ означеннаго изданія.

19. Г. секретарь, *А. П. Павловъ*, доложилъ, что д. ч. Общ., *П. А. Ососковъ* приноситъ въ даръ Обществу коллекцію ископаемыхъ, собранную имъ въ предѣлахъ удѣльныхъ имѣній Симбирской губ. Постановлено благодарить жертвователя, а коллекцію передать въ геологическій кабинетъ Императорскаго Московскаго Университета.

20. Полковникъ *Робертъ фонъ Штернекъ* въ Вѣнѣ благодаритъ Общество за избраніе его въ дѣйствительные члены и присылаетъ свой фотографическій портретъ.

21. Согласно заключенія гг. ботаниковъ-членовъ Общества, постановлено принять предложеніе д. ч. Общ., *I. Бріози*, о высылкѣ изданій Общества въ обмѣнъ на изданія Королевскаго Ботаническаго Института въ Павіи.

22. Г. хранитель Зоологическаго Кабинета при Императорскомъ С.-Петербургскомъ Университетѣ, *Д. Педашенко*, проситъ о пополненіи имѣющейся въ библіотекѣ означеннаго кабинета серіи изданій Общества. Постановлено, по возможности, удовлетворить просьбу г. Педашенко.

23. Императорскій Естественно-историческій Музей въ Вѣнѣ, Естественно-историческое Общество въ Бостонѣ и Французско-Испанско-Португальское Общество въ Тулузѣ просятъ о пополненіи имѣющихся у нихъ серій изданій Общества. Постановлено удовлетворить просьбу означенныхъ учрежденій.

24. Пермское Экономическое Общество, приступая къ организаціи библіотеки, проситъ о доставленіи въ нее изданій Общества. Постановлено: просить означенное Общество сообщить болѣе подробныя свѣдѣнія о характерѣ его дѣятельности.

25. Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ 49 лицъ и учрежденій.

26. Книгъ и журналовъ въ библіотеку Общества поступило 113 названій.

27. Г. казначей, *В. А. Дейнега*, представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 20 Апрѣля 1895 г., изъ коей видно, что: 1) по кассовой книгѣ Общества состоитъ на приходѣ 1.950 р. 78 к., въ расходѣ—1.783 р. 98 к. и въ наличности—166 р. 80 к., 2) по кассовой книгѣ капитала, собираемаго на премію имени *К. И. Ренара*, состоитъ: три свидѣтельства Государственной 4% ренты—одно въ 1.000 р., одно—въ 200 р. и одно—въ 100 р., а всего въ

% бумагахъ—1.300 р. и въ наличности—148 р. 77 к., 3) по кассовой книгѣ неприкосновеннаго капитала Общества состоитъ: два свидѣтельства Государственной 4% ренты по 100 р. каждое, а всего въ % бумагахъ — 200 р. и въ наличности — 63 к. Членскій взносъ за 1895 годъ по 4 р. поступилъ отъ гг. *Н. В. Гороновича*, *І. И. Лагузена*, *Ѳ. Н. Чернышова*, *Э. Е. Лейста*, *Д. П. Рашкова*, *К. Н. Россикова*, *И. Я. Словцова*, *П. В. Сюзева* и *А. А. Ячевскаго*. Плата за дипломъ въ 15 р. поступила отъ г. *Р. фонъ Штернека* въ Вѣнѣ.

1895 года Сентября 21 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента Ѳ. А. Слудскаго, въ присутствіи гг. секретарей А. П. Павлова и В. Д. Соколова, гг. членовъ Общества: В. И. Вернадскаго, Ѳ. В. Вешнякова, М. И. Голенкина, В. А. Дейнеги, Н. Д. Зелинскаго, В. П. Зыкова, М. И. Коновалова, Э. Е. Лейста, В. Д. Мѣшаева, А. В. Павлова, М. В. Павловой, П. В. Преображенскаго, Д. П. Рашкова, А. П. Сабанѣева, Е. М. Соковой, Д. П. Стремоухова, П. П. Сушкина, Н. А. Умова, Б. М. Цебрикова, Э. В. Цикендрата и стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. Читанъ и подписанъ журналъ засѣданія Общества 20 апрѣля 1895 года.

2. Г. президентъ Общества, *Ѳ. А. Слудскій*, заявивъ о кончинѣ гг. почетныхъ членовъ Общества, *T. Huxley* въ Лондонѣ и *L. Pasteur* въ Парижѣ, и дѣйствительныхъ членовъ Общества: *A. Senoner* въ Вѣнѣ, *S. Loren* въ Стокгольмѣ, *H. Kroblauch* въ Галле, *P. Strobel* въ Пармѣ и *Wilkom* въ Прагѣ, предложилъ почтить ихъ память вставаніемъ и затѣмъ объяснилъ, что по поводу смерти *L. Pasteur* имъ была послана сочувственная телеграмма Франц. Академіи Наукъ.

3. *Э. Е. Лейстъ* сдѣлалъ сообщеніе: „О магнитныхъ возмущеніяхъ". Сообщеніе г. *Лейста* вызвало замѣчанія со стороны *П. В. Преображенскаго* и *Н. А. Умова*.

4. *М. И. Коноваловъ* сдѣлалъ сообщеніе: „О свѣтопреломляющей способности азота въ органическихъ соединеніяхъ". Сообщеніе г. *Коновалова* вызвало замѣчаніе со стороны *Н. Д. Зелинскаго*.

5. Сообщеніе *М. И. Голенкина*: „Анатомическія особенности рода Drimys", по просьбѣ докладчика, отложено до слѣдующаго засѣданія.

6. Согласно предложенію Совѣта Общества, единогласно избранъ въ почетные члены Общества господинъ Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ *А. С. Ермоловъ*.

7. П. чл. Общества г. Министръ Императорскаго Двора и Удѣловъ, графъ *И. И. Воронцовъ-Дашковъ,* благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

8. П. чл. Общ. г. Товарищъ Министра Императорскаго Двора, баронъ *В. Б. Фредериксъ*, благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

9. П. чл. Общ. г. Товарищъ Министра Народнаго Просвѣщенія, князь *М. С. Волконскій,* благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

10. П. чл. Общ., г. статсъ-секретарь *М. Н. Островскій*, благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

11. Г. Министръ Финансовъ, *С. Ю. Витте*, благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

12. Департаментъ Земледѣлія, при отношеніяхъ отъ 22 Апрѣля 1895 г. за № 6881 и отъ 27 Мая того же года за № 11595, согласно ходатайству Общества, препровождаетъ установленное свидѣтельство на право стрѣльбы и ловли птицъ и звѣрей для научныхъ цѣлей во всякое время въ теченіи сего 1895 года, на имя *В. Ѳ. Капелькина*, въ предѣлахъ Московской губ., *Н. Н. Малышева* въ предѣлахъ Рязанской губ., *С. А. Рѣзцова* въ предѣлахъ Воронежской и Тамбовской губ. и *Е. В. Цвѣткова* въ предѣлахъ Тифлисской губ.

13. Военно-Топографическій отдѣлъ Главнаго Штаба присылаетъ въ даръ Обществу сорокъ пять листовъ карты Крымскаго полуострова въ масштабѣ 1 вер. въ дюймѣ.

14. Г. попечитель Московскаго Учебнаго Округа, при отношеніяхъ отъ 4 мая 1895 г. за № 8229 и отъ 6 сентября того же года за № 17003, присылаетъ талоны къ ассигновкамъ за №№ 118 и 213 на полученіе изъ Московскаго Губернскаго Казначейства суммъ, причитающихся на содержаніе Общества въ майской и сентябрьской трети сего года въ размѣрѣ 1619 руб. за каждую треть.

15. Тверская Губернская Земская Управа, при отношеніи отъ 4 Мая 1895 г., за № 1.588, присылаетъ открытый листъ на взиманіе обывательскихъ подводъ за № 292.

16. Московская Губернская Земская Управа, въ отношеніи отъ 20 Апрѣля 1895 г. за № 1.336, благодаритъ Общество за его содѣйствіе въ обсужденіи гидро-геологическихъ вопросовъ по Клинскому и Дмитровскому уѣздамъ Московской губерніи.

17. Г. Пермскій Губернаторъ, отношеніемъ отъ 31 Мая 1895 г. за № 1.769, увѣдомляя Общество, что 15 Мая прошлаго 1894 года крестьянинъ с. Тауша, Таушинской волости Осинскаго уѣзда Пермской губ., Тимоѳей Жинпелевъ, противъ своей усадьбы, въ обрывѣ р. Таушки, на глубинѣ въ 3 арш., нашелъ довольно большую кость, имѣющую въ длину $5\frac{1}{2}$ четвертей и въ толщину въ нижней час-

ти—4 вершка, вѣсомъ около полупуда, предлагаетъ Обществу пріобрѣсти означенную кость. Постановлено извѣстить г. Пермскаго Губернатора, что, не имѣя средствъ на пріобрѣтеніе указанной находки, Общество съ благодарностью приметъ ее въ даръ съ возмѣщеніемъ всѣхъ расходовъ по доставкѣ ея въ Общество.

18. Правленіе Закаспійской Военной желѣзной дороги, при отношеніи отъ 11 Іюня и 16 Іюля 1895 г. за №№ 4.937 и 6.440, препровождаетъ въ даръ Обществу: 1) ящикъ съ 49 мѣшочками горныхъ породъ, полученныхъ при буреніи артезіанскаго колодца въ гор. Асхабадѣ; 2) описаніе горизонтовъ залеганія породъ отъ поверхности до глубины 198.143 саж.; 3) замѣтки къ буренію артезіанскаго колодца; 4) профиль скважины артезіанскаго колодца до глубины 198.143 саж. и 5) графикъ буренія 9 скважинъ ложи р. Аму-Дарьи. Постановлено благодарить за означенный даръ, а коллекцію горныхъ породъ передать въ геологическій кабинетъ Имп. Моск. Университета.

19. Уральское Общество Любителей Естествознанія извѣщаетъ о праздновании, 31 Мая текущаго 1895 года, 50-лѣтняго юбилея службы въ офицерскихъ чинахъ г. президента названнаго Общества, горнаго инженера, главнаго начальника горныхъ заводовъ Хребта Уральскаго, тайнаго совѣтника Ивана Павловича Иванова. По поводу этого извѣщенія г. президентъ, *Ѳ. А. Слудскій*, объяснилъ, что въ свое время, отъ имени Общества, имъ была послана уважаемому юбиляру привѣтственная телеграмма.

20. Общество Врачей при Императорскомъ Казанскомъ Университетѣ извѣщаетъ, что 26 Сентября текущаго 1895 года, оно будетъ имѣть свое двадцать пятое годичное засѣданіе. Постановлено послать привѣтственную телеграмму.

21. Изъ числа лицъ, предпринимавшихъ въ отчетномъ году, при участіи и содѣйствіи Общества, экскурсіи, представили краткіе отчеты объ исполненныхъ ими работахъ гг. дд. чч. Общ.: *Н. А. Зарудный*, *А. П. Ивановъ*, *Д. И. Литвиновъ*, *А. В. Павловъ*, *А. П. Павловъ*, *В. Д. Соколовъ*, *Д. П. Стремоуховъ*, *П. П. Сушкинъ*, ,*В. М. Цебриковъ*, *Э. В. Цикендратъ* и *А. А. Ячевскій* и гг. *В. Ф. Капелькинъ*, *С. А. Рѣзцовъ*, *С. А. Ивановъ* и *А. Ѳ. Флеровъ*.

22. Г. секретарь, *В. Д. Соколовъ*, доложилъ, что Коммиссія для составленія отвѣта на отношеніе Императорскаго Московскаго Археологическаго Общества по вопросу объ учрежденіи союза московскихъ ученыхъ и художественныхъ обществъ, собравшись 7 Мая текущаго 1895 года въ составѣ гг. дд. чч. Общ.: *Ѳ. А. Слудскаго*, *М. И. Голенкина*, *Э. Е. Лейста*, *М. А. Мензбира*, *В. Д. Соколова* и *Н. А. Умова*, выработала слѣдующую редакцію отвѣта означенному Обществу:

„Мысль объ учрежденіи союза московскихъ ученыхъ и художественныхъ обществъ представляется весьма привлекательной, но осуществленіе ея слѣдуетъ признать крайне затруднительнымъ, если принять за основаніе названнаго союза тѣ положенія, которыя представлены профессоромъ Н. Я. Гротомъ въ его: „Нѣкоторыхъ соображеніяхъ о пользѣ союза московскихъ ученыхъ и художественныхъ обществъ“, а равно, и графиней П. С. Уваровой въ ея „Проектѣ устава московскихъ ученыхъ обществъ“.

„Помимо этого, Императорское Московское Общество Испытателей Природы считаетъ проектъ графини П. С. Уваровой несовмѣстнымъ съ весьма важными и жизненными интересами его, а потому, не имѣя возможности выработать иной, болѣе удобопріемлемый для него проектъ устава, оно находитъ себя, въ настоящее время, вынужденнымъ уклониться отъ участія въ предполагаемомъ союзѣ московскихъ ученыхъ и художественныхъ обществъ“.

Постановлено принять изложенную редакцію отвѣта и сообщить его Императорскому Московскому Археологическому Обществу.

23. Генеральное Статистическое Бюро въ Гватемалѣ и Общество Естественныхъ Наукъ Саоны и Луары въ Шалонѣ предлагаютъ вступить въ обмѣнъ изданіями. Постановлено принять означенное предложеніе.

24. Музей въ Ла-Платѣ, Академія Естественныхъ Наукъ въ Филадельфіи, Испанское Естественно-историческое Общество въ Мадридѣ Академія Наукъ и Литературы въ Монпелье, Естественно-историческое Общество въ Галле и Общество Elisha Mitchell въ Chapel Hill просятъ о пополненіи имѣющихся у нихъ изданій Общества. Постановлено: по возможности, удовлетворить просьбы означенныхъ учрежденій,

25. Президентъ Медицинской Академіи въ Гаванѣ, Dr. Antonio de Gordon y de Acosta, благодаритъ за избраніе его въ члены-корреспонденты Общества и присылаетъ свой фотографическій портретъ.

26. Г. секретарь, *А. П. Павловъ*, доложивъ, что Геологическое Бюро Соединенныхъ Штатовъ препровождаетъ въ Общество 12 выпусковъ геологическаго атласа Соединенныхъ Штатовъ, обѣщаетъ, въ случаѣ желанія Общества, высылать и слѣдующіе выпуски и проситъ присылать для своей библіотеки сочиненія, касающіяся геологіи и близкихъ къ ней наукъ, заявилъ, что въ пакетѣ, заключавшемъ названный атласъ и доставленномъ Обществу черезъ Коммиссію по международному обмѣну изданіями, къ сожалѣнію, не оказалось 7 выпуска. Постановлено: благодарить Геологическое Бюро Соединенныхъ Штатовъ и, по возможности, исполнить его просьбу, а относительно недостачи 7 выпуска геологическаго атласа довести до свѣдѣнія означенной Коммиссіи.

27. Г. секретарь, *А. П. Павловъ*, заявилъ, что Королевское Общество въ Лондонѣ, циркуляромъ отъ 25 Іюля 1895 года, увѣдомляетъ о результатахъ своего обращенія къ ученымъ учрежденіямъ и обществамъ по поводу предполагаемаго имъ, при международномъ содѣйствіи, изданія каталога научныхъ работъ. Обращеніе это встрѣтило общее сочувствіе и въ недалекомъ будущемъ Королевское Общество предполагаетъ организовать Международную Конференцію для обсужденія деталей намѣченнаго имъ предпріятія. Королевское Общество присылаетъ при этомъ экземпляръ отчета представленнаго Совѣту Королевскаго Общества по этому вопросу, и письмо Королевскаго Общества маркизу Салисбюри по поводу предполагаемой конференціи.

28. Пасторъ Коль въ Скербуру, въ Іоркширѣ, присылаетъ Обществу фотографическій снимокъ берега Филибей съ краткими пояснительными замѣчаніями, касающимися изображенныхъ на немъ обнаженій валунной глины. Постановлено благодарить г. Коль.

29. Д. ч. Общ., *Э. Е. Лейстъ*, въ качествѣ завѣдующаго Метеорологической Обсерваторіей Имп. Моск. Университета, проситъ Общество о доставленіи его изданій въ библіотеку названнаго учрежденія. Постановлено удовлетворить просьбу г. Лейста.

30. Д. ч. Общ., *Н. Д. Зелинскій*, въ качествѣ завѣдующаго Химической Лабораторіей Имп. Моск. Университета, проситъ Общество о доставленіи его изданій въ библіотеку названнаго учрежденія. Постановлено удовлетворить просьбу г. Зелинскаго.

31. Коммиссія по международному обмѣну изданій, при отношеніяхъ отъ 26 Апрѣля 1895 года за № 218, отъ 18 Мая за № 293, отъ 20 Мая за № 329, отъ 10 Іюня за № 521 и отъ 16 Сентября за № 686, препровождаетъ 99 пакетовъ, доставленныхъ Обществу черезъ Американскую, Бельгійскую, Голландскую, Итальянскую и Французскую Коммиссіи по международному обмѣну изданій.

32. Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ 125 лицъ и учрежденій.

33. Извѣщеній о высылкѣ изданій Обществу получено 20.

34. Книгъ и журналовъ въ библіотеку Общества поступило 316 названій.

35. Г. казначей Общества, *В. А. Дейнега*, представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 21 Сентября 1895 года, изъ коей видно, что 1) по кассовой книгѣ Общества состоитъ: на приходѣ—5.218 р. 81 к., въ расходѣ — 4.469 р. 47 к. и въ наличности—749 р. 34 к.; 2) по кассовой книгѣ капитала, собираемаго на премію имени *К. И. Ренара*, состоитъ: 4 свидѣтельства Государственной 4% ренты: одно — въ 1.000 р., одно — въ 200 р. и два—въ 100 р. каждое, а всего на сумму—1.400 р. и въ налич-

ности—48 р. 47 к., и 3) по кассовой книгѣ неприкосновеннаго каритала Общества состоитъ: 2 свидѣтельства Государственной 4% сенты по 100 р. каждое, а всего па сумму 200 р. и въ наличности—63 к.

36. Къ избранію предложены: въ дѣйствительные члены — *Max Verworn въ Іенѣ* (по предложенію *Θ. В. Вишнякова* и *Θ. А. Слудскаго*) и въ члены-корреспонденты—горный инженеръ *Василій Филипповичъ Успенскій въ Асхабадѣ* (по предложенію *В. Д. Соколова* и *В. М. Цебрикова*).

1895 года Октября 3 дня, въ годичномъ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдатеельствомъ г. президента Θ. А. Слудскаго, въ присутствіи г. попечителя Московскаго Учебнаго Округа, Н. П. Боголѣпова, г. помощника попечителя Московскаго Учебнаго Округа, К. И. Садокова, гг. секретарей, А. П. Павлова и В. Д. Соколова, гг. членовъ: г. ректора Императорскаго Московскаго Университета, П. А. Некрасова, Д. Н. Анучина, С. П. Бѣликова, Н. В. Бугаева, М. И. Голенкина, В. А. Дейнеги, Н. Д. Зелинскаго, М. А. Кожевниковой, М. И. Коновалова, Э. Е. Лейста, П. П. Матиль, М. А. Мензбира, А. В. Павлова, М. В. Павловой, А. Н. Сабанина, А. П. Сабанѣева, Е. М. Соколовой, Д. П. Стремоухова, П. П. Сушкина, А. Н. Сѣверцова, Н. А. Умова, О. А. Федченко, М. М. Хомякова, В. М. Цебрикова, Э. В. Цикендрата и В. А. Щировскаго и многочисленныхъ стороннихъ посѣтителей проходило слѣдующее:

1. Г. секретарь, *В. Д. Соколовъ*, прочелъ отчетъ о дѣятельности Общества за 1894—95 годъ.

2. Проф. *М. А. Мензбиръ* произнесъ рѣчь: „Т. Гексли и его значеніе“.

3. Проф. *Н. Д. Зелинскій* произнесъ рѣчь: „Памяти Пастера“.

4. Проф. *А. П. Павловъ* сдѣлалъ сообщеніе: „Сорокъ лѣтъ въ исторіи науки объ ископаемыхъ организмахъ“.

1895 года Октября 19 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента Θ. А. Слудскаго, въ присутствіи гг. секретарей А. П. Павлова и В. Д. Соколова, гг. членовъ: Л. С. Барщевскаго С. П. Бѣликова, М. И. Голенкина, В. А. Дейнеги, Э. Е. Лейста, М. В. Павловой, А. В. Павлова, А. П. Сабанѣева, Е. М. Соколовой, Д. П. Стремоухова, П. П. Сушкина, А. Н. Сѣверцова, Н. А. Умова, О. А. Федченко, В. М. Цебрикова, Э. В. Цикендрата, П. К. Штернберга и В. А. Щировскаго и стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. Читанъ и подписанъ журналъ засѣданія Общества 21 Сентября 1895 года.

2. Читанъ и подписанъ журналъ годичнаго засѣданія Общества 3 Октября 1895 года.

3. Г. президентъ, *Ѳ. А. Слудскій*, заявивъ о полученіи извѣстія о кончинѣ д. ч. Общ. Октавія Ивановича Радошковскаго и чл.-корр. Общ. Густава Ѳеодоровича Вобста, предложилъ почтить память ихъ вставаніемъ.

4. *М. И. Голенкинъ* въ краткихъ словахъ указалъ на заслуги почившаго Густава Ѳедоровича Вобста въ области научнаго растеніеводства и за симъ сдѣлалъ сообщеніе: „Анатомическія особенности рода Drimys“.

5. *Л. С. Барщевскій* сдѣлалъ сообщеніе: „Маргузарскія озера и ледники Сіа-Куга (Пенджь-Объ) Самаркандской области“. Сдѣлавъ означенное сообщеніе, докладчикъ демонстрировалъ принесенные имъ въ даръ Обществу многочисленные фотографическіе снимки различныхъ мѣстностей и типовъ Самаркандской области и Бухарскаго ханства и обширную коллекцію горныхъ породъ, собранныхъ имъ во время поѣздки на Маргузарскія озера и въ восточную Бухару, а равно, весьма цѣнные экземпляры *Scaphirhynchus'овъ* изъ рѣкъ Аму-Дарьинской системы.

6. Сообщеніе *В. Д. Соколова*: „Тектоника юго-западной части Крымскаго полуострова“, за позднимъ временемъ, было отложено до слѣдующаго засѣданія.

7. П. ч. Общ., г. Военный Министръ, *П. С. Ванновскій*, благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

8. П. ч. Общ. г. Товарищъ Министра Императорскаго Двора, Баронъ *В. Б. Фредериксъ*, благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

9. П. ч. Общ., г. статсъ-секретарь *М. Н. Островскій*, благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

10. П. ч. Общ., г. статсъ-секретарь *В. И. Вешняковъ* благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

11. Г. Министръ Финансовъ, *С. Ю. Витте*, благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

12. П. ч. Общ, *И. К. Ренаръ*, письмомъ на имя г. президента, *Ѳ. А. Слудскаго*, извѣщаетъ, что имъ переданъ дипломъ на званіе почетнаго члена Общества г. Министру Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, *А. С. Ермолову*, который просилъ *И. К. Ренара* выразить Обществу его глубочайшую признательностъ и полнѣйшую готовность и впредь оказывать ему всевозможное содѣйствіе въ достиженіи преслѣдуемыхъ имъ научныхъ цѣлей. Постановлено: благо-

дарить *И. К. Ренара* за его любезное посредничество по передачѣ диплома г. Министру Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ.

13. Д. ч. Общ., *А. А. Тилло*, письмомъ на имя г. президента, *Ѳ. А. Слудскаго*, извѣщаетъ, что, исполняя желаніе Общества, онъ передалъ отъ его имени поздравленіе Институту Франціи по случаю столѣтняго юбилея его существованія и что Бюро Института просило его передать Обществу глубокую благодарность за означенное поздравленіе. Постановлено благодарить *А. А. Тилло* за его любезное посредничество.

14. Г. президентъ Уральскаго Общества Любителей Естествознанія въ Екатеринбургѣ, *И. П. Ивановъ*, отношеніемъ отъ 7 октября 1895 года за № 3.569, приноситъ Обществу глубокую благодарность за поздравленіе, принесенное Обществомъ въ день 50-лѣтняго юбилея его службы въ офицерскихъ чинахъ.

15. Коммиссія по международному обмѣну изданій, при отношеніи отъ 29 Сентября 1895 года за № 777, препровождаетъ 19 пакетовъ, доставленныхъ на имя Общества Шведской Академіей Наукъ и Американскою Коммиссіею по международному обмѣну изданій.

16. Г. секретарь, *В. Д. Соколовъ*, доложилъ, что д. ч. Общ., Баронъ *Ф. ф.-Мюллеръ*, государственный ботаникъ въ Мельбурнѣ, приноситъ въ даръ Обществу коллекцію сѣмянъ австралійскихъ растеній. Постановлено: жертвователя благодарить, а коллекцію передать въ ботаническій садъ Императорскаго Московскаго Университета.

17. Извѣщеній о высылкѣ изданій Обществу получено—семь.

18. Благодарность за доставленіе изданій Общества поступила отъ 60 лицъ и учрежденій.

19. Книгъ и журналовъ въ библіотеку Общества поступило 181 названіе.

20. Г. казначей Общества, *В. А. Дейнега*, представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 19 Октября 1895 года, изъ коей видно, что 1) по кассовой книгѣ Общества состоитъ на приходѣ — 5.230 р. 50 к., въ расходѣ — 4.494 р. 54 к. и въ наличности—735 р. 96 к.; 2) по кассовой книгѣ капитала, собираемаго на премію имени *К. И. Ренара*, состоитъ въ процентныхъ бумагахъ 1.400 р. и въ наличности — 106 р. 47 к. и 3) по кассовой книгѣ неприкосновеннаго капитала Общества состоитъ: въ процентныхъ бумагахъ—200 р. и въ наличности—63 к.

21. Избраны: въ дѣйств. чл.—*Max Verworn* въ Іенѣ (по предложенію *Ѳ. В. Вешнякова* и *Ѳ. А. Слудскаго*) и въ чл.-корр. — горный инженеръ *Василій Филипповичъ Успенскій* въ Асхабадѣ (по предложенію *В. Д. Соколова* и *В. М. Цебрикова*).

22. Къ избранію предложены: въ дѣйств. чл.—*Николай Матвѣевичъ Кижнеръ* въ Москвѣ (по предложенію *А. П. Сабанѣева* и

В. Д. Соколова) и *Владиміръ Николаевичъ Родзянко* въ Полтавѣ (по предложенію *В. Д. Соколова* и *А. И. Кронеберга*).

1895 года Ноября 16 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента, Ѳ. А. Слудскаго, въ присутствіи гг. секретарей: А. П. Павлова и В. Д. Соколова, гг. членовъ: С. П. Бѣликова, В. И. Вернадскаго, М. И. Голенкина, В. А. Дейнеги, Н. Е. Жуковскаго, Н. Д. Зелинскаго, А. П. Иванова, М. А. Кожевниковой, Э. Е. Лейста, А. В. Павлова, М. В. Павловой, П. В. Преображенскаго А. П. Сабанѣева, Д. П. Стремоухова, П. П. Сушкина, А. Н. Сѣверцова, О. А. Федченко, М. М. Хомякова, В. М. Цебрикова, П. К. Штернберга и В. А. Щировскаго и стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. Читанъ и подписанъ журналъ засѣданія Общества 19 Октября 1895 года.

2. *В. И. Вернадскій* сдѣлалъ сообщеніе: „О явленіяхъ поверхностнаго натяженія въ кристаллахъ". Сообщеніе *г. Вернадскаго* вызвало обмѣнъ мыслей между докладчикомъ, *А. П. Сабанѣевымъ* и *Ѳ. А. Слудскимъ*.

3. *Н. Е. Жуковскій* сдѣлалъ сообщеніе: „О приборѣ для объясненія поворота кошки при ея паденіи". Сообщеніе *г. Жуковскаго* вызвало нѣкоторые вопросы со стороны *П. П. Сушкина* и *А. Н. Сѣверцова*.

4. *В. Д. Соколовъ* сдѣлалъ сообщеніе: „Тектоника юго-западной части Крымскаго полуострова".

Познакомивъ съ основными чертами горизонтальнаго и вертикальнаго расчлененія поверхности Крымскаго полуострова, докладчикъ далъ краткій историческій очеркъ попытокъ объясненія происхожденія различныхъ особенностей его очертаній и рельефа. Въ виду недостаточности этихъ объясненій, *В. Д. Соколовъ*, опираясь на результаты своихъ изысканій по тектоникѣ Крыма, существенно облегченныхъ за послѣднее время изданіемъ подробной карты полуострова, составленной по съемкамъ, произведеннымъ чинами Военно-Топографическаго Отдѣла Главнаго Штаба, указалъ на слѣды ясно выраженныхъ дислокацій въ юго-западной части Крыма, слѣдующихъ строго опредѣленнымъ направленіямъ. Особенно характерной является трещина по направленію съ NW. на SO., идущая отъ Севастопольской бухты по теченію Черной рѣчки, черезъ восточную часть Байдарской долины, Кикенеизъ-богазъ и Лимены богазъ до окраинъ южнаго берега. Возникновеніе этой трещины, пронизывающей почти всю толщу болѣе древнихъ осадочныхъ отложеній Крыма, докладчикъ относитъ къ сравнительно недавнему, въ геологическомъ смыслѣ времени и даже допускаетъ, что процессы дислокаціи въ указанномъ направленіи не прекратились и по настоящее время, о чемъ свидѣтельствуютъ изрѣдка случающіяся здѣсь мѣстныя землетрясенія. Воздерживаясь отъ какихъ-либо пока преждевременныхъ обобщеній, докладчикъ, однако, готовъ думать, что подмѣченныя имъ въ юго-западной части Крыма направленія дислокацій, NW—SO и NO—SW, въ значительной степени уясняютъ какъ всѣ особенности горизонтальнаго и вертикальнаго расчлененія этой части Крымскаго полуострова, такъ и распредѣленіе по ея поверхности выходовъ кристаллическихъ породъ. Въ заключеніе, докладчикъ выразилъ пожеланіе, чтобы затронутый имъ вопросъ былъ возможно скорѣе и полнѣе освѣщенъ подробными изслѣдованіями геологическаго строенія юго-западной части Крыма.

Сообщеніе *В. Д. Соколова* вызвало дополнительное замѣчаніе со стороны *А. П. Иванова*, который заявилъ, что, на основаніи только что законченныхъ имъ гидро-геологическихъ изысканій въ окрестностяхъ Севастополя, онъ вполнѣ присоединяется къ мысли докладчика о дислокаціонномъ происхожденіи Севастопольской бухты. Въ дальнѣйшемъ обмѣнѣ мыслей по поводу сообщенія *В. Д. Соколова* приняли участіе *А. П. Павловъ* и *Д. П. Стремоуховъ*.

5. Г. секретарь, *А. П. Павловъ*, доложилъ благодарность Института Франціи за принесенное Обществомъ поздравленіе по случаю исполнившагося столѣтія его существованія.

6. Г. президентъ, *Ѳ. А. Слудскій*, отъ имени Совѣта, предложилъ избрать въ почетные члены Общества Академика *А. П. Карпинскаго* и извѣстнаго ботаника *Джоз. Гукера*. Предложеніе это принято единогласно.

7. П. ч. Общ., г. Военный Министръ, *П. С. Ванновскій*, благодаритъ за доставленіе отчета о дѣятельности Общества за 1894—95 годъ.

8. П. ч. Общ., г. Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, *А. С. Ермоловъ*, благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

9. П. ч. Общ., г. Товарищъ Министра Императорскаго Двора, баронъ *В. Б. Фредериксъ*, благодаритъ за доставленіе отчета о дѣятельности Общества за 1894—95 годъ.

10. П. ч. Общ., г. Товарищъ Министра Народнаго Просвѣщенія, князь *М. С. Волконскій*, благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

11. П. ч. Общ., г. статсъ-секретарь *В. И. Вешняковъ*, благодаритъ за доставленіе отчета о дѣятельности Общества за 1894—95 годъ.

12. Г. Министръ Финансовъ, *С. Ю. Витте*, благодаритъ за доставленіе отчета о дѣятельности Общества за 1894—95 годъ.

13. Г. Саратовскій губернаторъ, отношеніемъ отъ 20 Октября 1895 года за № 4.452, благодаритъ за доставленіе отчета о дѣятельности Общества за 1894—95 годъ.

14. Г. секретарь, *В. Д. Соколовъ*, напомнилъ, что 1 Декабря сего года должно состояться празднованіе пятидесятилѣтняго докторскаго юбилея п. ч. Общ., *Р. Лейкарта*. Постановлено: привѣтствовать юбиляра адресомъ, а передать этотъ адресъ ему просить д. ч. Общ., проф. *Креднера* въ Лейпцигѣ.

15. Секретарь, *В. Д. Соколовъ*, доложивъ, что ректоръ Императорскаго Московскиго Университета, отношеніемъ отъ 24 Октября сего 1895 года за № 3.355, проситъ доставить свѣдѣнія о дѣятельности Общества за 1894—95 годъ, заявилъ, что таковыя свѣдѣнія были доставлены безъ замедленія.

16. Г. президентъ, *Ѳ. А. Слудскій*, напомнивъ, что, въ виду истеченія 1 Декабря сего года срока представленія сочиненій для соисканія учрежденной Обществомъ преміи имени *А. Г. Фишера фонъ Вальдгеймъ* и согласно § 1 правилъ, опредѣляющихъ порядокъ разсмотрѣнія таковыхъ сочиненій и относящихся къ конкурсу вопросовъ, въ ноябрьскомъ засѣданіи Общества должна быть избрана на сей предметъ особая коммиссія, заявилъ, что имъ получено письмо отъ *И. Н, Горожанкина*, который предлагаетъ составить означенную коммиссію изъ ботаниковъ, входящихъ въ составъ Совѣта Общества и, кромѣ того, пригласить къ участію въ ея занятіяхъ гг. *А. П. Артари*, *В. Д. Мѣшаева*, *С. И. Ростовцева* и *В. А. Тихомирова*, какъ преподавателей ботаники въ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ г. Москвы. Постановлено принять предложеніе *И. Н. Горожанкина*.

17. Г. секретарь, *В. Д. Соколовъ*, заявилъ, что отъ Совѣта Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей получено объявленіе о срокахъ представленія сочиненій и присужденія премій, съ указаніемъ ихъ размѣра, имени Его Императорскаго Высочества Великаго Князя *Александра Михайловича* и *К. Ѳ. Кесслера*.

18. Г. секретарь, *В. Д. Соколовъ*, доложилъ, что д. ч. Общ., *Н. А. Иванцовъ*, проситъ Общество ходатайствовать передъ Его Сіятельствомъ г. Министромъ Народнаго Просвѣщенія, о предоставленіи ему одного рабочаго стола на зоологической станціи Dr. Дорна въ Неаполѣ, срокомъ съ 1 Марта по 1 Іюня 1896 года. Постановлено удовлетворить просьбу г. *Иванцова*.

19. Г. секретарь, *В. Д. Соколовъ*, заявивъ, что чл.-корр. Общ., *Л. С. Барщевскій*, поручилъ ему передать Обществу для его альбома свой фотографическій портретъ, напомнилъ о пожертвованныхъ

г. Барщевскимъ Обществу коллекціяхъ и предложилъ—фотографическіе снимки различныхъ мѣстностей и типовъ Самаркандской области и Бухарскаго ханства оставить въ распоряженіи Общества, горныя породы, собранныя г. Барщевскимъ во время поѣздки на Моргузарскія озера и въ восточную Бухару, передать въ геологическій кабинетъ, минералы—въ минералогическій и три экземпляра *Scaphirhynchus'овъ*—въ кабинетъ сравнительной анатоміи Императорскаго Московскаго Университета. Постановлено: означенное предложеніе принять, а жертвователя благодарить.

20. Королевская Академія Lincei въ Римѣ и Итальянское Общество Естественныхъ Наукъ въ Миланѣ просятъ о пополненіи имѣющихся у нихъ изданій Общества. Постановлено: по возможности удовлетворить означенныя просьбы.

21. Библіотека Императорской Военно-Медицинской Академіи, при отношеніи отъ 27 Октября 1895 года за № 146, препровождаетъ 122 экземпляра диссертацій.

22. Благодарность за доставленіе изданій Общества поступила отъ 17 лицъ и учрежденій.

23. Извѣщеній о высылкѣ изданій Обществу получено—шесть.

24. Книгъ и журналовъ въ библіотеку Общества поступило 150 названій.

25. Г. казначей, *В. А. Дейнега*, представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 16 Ноября 1895 года, изъ коей видно, что, 1) по кассовой книгѣ Общества состоитъ на приходѣ—5.256 р., въ расходѣ—4.695 р. 26 к. и въ наличности—560 р. 74 к; 2) по кассовой книгѣ капитала, собираемаго на премію имени *К. И. Ренара*, состоитъ: въ % бумагахъ—1.400 р. и въ наличности—106 р. 47 к., и 3) по кассовой книгѣ неприкосновеннаго капитала Общества состоитъ въ % бумагахъ—200 р. и въ наличности—63 к.

26. Избраны въ дѣйствительные члены Общества: *Николай Матвѣевичъ Кижнеръ* въ Москвѣ (по предложенію *А. П. Сабанѣева* и *В. Д. Соколова*) и *Владиміръ Николаевичъ Родзянко* въ Полтавѣ (по предложенію *А. И. Кронеберга* и *В. Д. Соколова*).

27. Къ избранію въ дѣйствительные члены предложенъ *Николай Константиновичъ Кольцовъ* въ Москвѣ (по предложенію *М. А. Мензбира* и *П. П. Сушкина*).

1895 года Декабря 14 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента, Ѳ. А. Слудскаго, въ присутсвіи гг. секретарей, А. П. Павлова и В. Д. Соколова, гг. членовъ: М. И. Голенкина, В. А. Дейнеги, А. П. Иванова, М. А. Кожевниковой, Э. Е. Лейста, В. Д. Мѣшаева, М. В. Павловой, Д. П. Стремоухова, П. П. Сушкина, А. Н. Сѣверцова, О. А. Федченко, В. М. Цебрикова, В. А. Щировскаго и стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. Читанъ и подписанъ журналъ засѣданія Общества 16 Ноября 1895 года.

2. Г. президентъ, *Ѳ. А. Слудскій*, заявивъ о кончинѣ д. ч. Общ. проф. *Л. Рютимейера* въ Базелѣ, предложилъ почтить память его вставаніемъ.

3. *М. В. Павлова* сдѣлала сообщеніе: „памяти проф. *Л. Рютимейера*“.

4. *В. К. Недзвецкій* сдѣлалъ сообщеніе: „Объ измѣненіяхъ въ нервной системѣ и внутреннихъ органахъ послѣ резекціи блуждающаго и чревнаго нерва“.

5. Г. президентъ, *Ѳ. А. Слудскій*, отъ имени Совѣта, предложилъ избрать въ почетные члены Общества дд. чч. Общ. *А. Е. Норденшильда*, *П. П. Семенова* и *А. А. Штукенберга*. Предложеніе это принято единогласно.

6. П. ч. Общ., г. статсъ-секретарь *М. Н. Островскій*, благодаритъ за доставленіе отчета о дѣятельности Общества за 1894—95 годъ.

7. Департаментъ Министерства Народнаго Просвѣщенія, отношеніемъ отъ 4 Декабря 1895 года за № 25.805, извѣщаетъ, что, согласно ходатайству Общества, Его Сіятельствомъ г. Министромъ Народнаго Просвѣщенія разрѣшено предоставить одинъ изъ рабочихъ столовъ зоологической станціи Dr. *Дорна* въ Неаполѣ въ пользованіе д. ч. Общ., *Н. А. Иванцова*, срокомъ на три мѣсяца съ 1/13 Апрѣля по 1/13 Іюля 1896 года.

8. Д. ч. Общ., проф. г. *Креднеръ* въ Лейпцигѣ, извѣщаетъ, что, исполняя порученіе Общества, 1/13 Декабря 1895 года, въ день празднованія 50-лѣтняго докторскаго юбилея п. ч. Общ., *Р. Лейкарта*, онъ представилъ ему привѣтственный адресъ Общества. Постановлено благодарить проф. *Креднера* за его любезную готовность исполнить порученіе Общества.

9. Г. секретарь, *В. Д. Соколовъ*, доложилъ составленный коммиссіей изъ гг.: *Ѳ. А. Слудскаго*, *Э. Е. Лейста*, *А. П. Павлова* и *В. Д. Соколова*, проектъ адреса Императорскому Русскому Географическому Обществу. Постановлено принять означенный проектъ.

10. Г. секретарь, *В. Д. Соколовъ*, доложилъ, что гг. дд. чч. Общ., *А. П. Артари*, *В. Д. Мышаевъ*, *С. И. Ростовцевъ* и *В. А. Тихомировъ*, изъявили согласіе принять участіе въ занятіяхъ Коммиссіи для разсмотрѣнія вопросовъ по присужденію учрежденной Обществомъ преміи имени А. Г. Фишера фонъ Вальдгейма.

11. Г. секретарь, *В. Д. Соколовъ*, доложилъ, что гг. дд. чч Общ., *Э. В. Цикендратъ* и *А. А. Ячевскій*, и чл. корр. Общ., *Л. С. Барщевскій*, принесли въ даръ Обществу: первый,—обломокъ челюсти съ зубами Rhynoceros tichorhinus, второй,—коллекцію грибовъ изъ Смоленской губерніи и третій,—коллекцію сѣмянъ культурныхъ растеній, разводимыхъ въ Самаркандской области и восточвыхъ бекствахъ Бухарскаго ханства. Постановлено: жертвователей благодарить, а принесенные въ даръ ими предметы передать въ геологическій, ботаническій и агрономическій кабинеты Имп. Моск. Университета.

12. Г. секретарь, *В. Д. Соколовъ*, доложилъ, что Энтомологическій кабинетъ при Таврической Губернской Земской Управѣ и западное Горное Управленіе въ Сухедневѣ, Келецкой губерніи просятъ Общество о высылкѣ имъ его изданій. Постановлено: по возможности удовлетворить просьбу означенныхъ учрежденій.

13. Г. президентъ, *Ѳ. А. Слудскій*, указавъ, что, согласно Уставу Общества, должна быть произведена ревизія его отчетности и кассы, предложилъ избрать ревизіонную коммиссію, въ составъ которой вошли: *А. Н. Сѣверцовъ* и *В. М. Цебриковъ*.

14. Г. секретарь, *А. П. Павловъ*, доложилъ, что Центральный Комитетъ г. *Dole* въ Юрѣ извѣщаетъ объ открытіи международной подписки на сооруженіе памятника уроженцу этого города, Л. Пастеру, и прилагаетъ при семъ подписной листъ. Постановлено предложить гг. членамъ Общества принять участіе въ означенной подпискѣ.

15. Г. секретарь, *А. П. Павловъ*, доложилъ письмо *К. Феррари*, издателя Указателя къ изданіямъ Королевскаго Института Наукъ, Литературы и Искусствъ въ Венеціи, предлагающаго подписаться на означенное изданіе. Постановлено предложеніе г. *Феррари* отклонить.

16. Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ 9 лицъ и учрежденій.

17. Извѣщеній о высылкѣ изданій Обществу поступило отъ 8 учрежденій.

18. Книгъ и журналовъ въ библіотеку Общества поступило 176 названій.

19. Г. казначей, *В. А. Дейнега*, представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 14 Декабря 1895 года, изъ коей видно, что, 1) по кассовой книгѣ Общества состоитъ на приходѣ—5.352 р. 10 к., въ расходѣ—4.877 р. 26 к. и въ наличности—474 р. 84 к. 2) по кассовой книгѣ капитала, собираемаго на премію имени К. И. Ренара, состоитъ въ % бумагахъ—1500 р. и въ наличности—8 р. 50 к. и 3) по кассовой книгѣ неприкосновеннаго капитала Общества состоитъ въ % бумагахъ—200 р. и въ наличности—63 коп.

20. Г. казначей, *В. А. Дейнега*, представилъ смѣту прихода и расхода суммъ Общества на 1896 годъ, въ коей предположены:

Приходъ:

1)	Сумма отпускаемая Правительствомъ	4.857 р.
2)	Членскіе взносы	240 „
3)	Сумма отъ продажи изданій Общества	100 „
4)	% съ неприкосновеннаго капитала Общества	7 р. 60 к.
	Итого	5.204 р. 60 к.

Расходъ:

1)	Печатаніе изданій Общества	3.000 р.
2)	Жалованье г. письмоводителю	360 „
3)	„ служителю	255 „
4)	Наградныя деньги къ праздникамъ	110 „
5)	Почтовые расходы	450 „
6)	Канцелярскіе расходы	225 „
7)	Ремонтъ	50 „
8)	На нужды библіотеки	300 „
9)	Дополнительный расходъ по найму втораго рабочаго стола на зоологической станціи Dr. Дорна въ Неаполѣ	50 „
10)	Экскурсіи и непредвидѣнные расходы	404 р. 60 к.
	Итого	5.204 р. 60 к.

21. Въ дѣйствительные члены Общества избранъ *Николай Константиновичъ Кольцовъ* въ Москвѣ (по предложенію М. А. Мензбира и П. П. Сушкина).

ГОДИЧНЫЙ ОТЧЕТЪ

Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы

за 1894—1895 годъ.

Секретаря Общества

В. Д. Соколова.

Читанъ въ публичномъ засѣданіи Общества 3-го октября 1895 г.

Девятидесятый годъ существованія Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы начался глубоко-горестной утратой, понесенной имъ въ лицѣ его Державнаго Покровителя, въ Бозѣ почившаго, скорбно-оплакиваемаго всею Россіей, **Государя Императора, Александра Александровича**. Движимое единодушнымъ чувствомъ преданности, Общество, собравшись въ чрезвычайномъ засѣданіи, состоявшемся 26 октября прошлаго 1894 года, и вознеся горячую молитву объ упокоеніи **Его** души, поспѣшило всеподданнѣйше повергнуть къ стопамъ **Его Императорскаго Величества, Всемилостивѣйшаго Государя Императора, Николая Александровича**, и **Его Августѣйшей матери, Ея Императорскаго Величества**, вдовствующей **Государыни Императрицы, Маріи Θеодоровны**, выраженіе своей безпредѣльной скорби, и 3-го декабря того-же года было удостоено за это Высочайшей благодарности. Вмѣстѣ съ симъ Императорское Московское Общество Испытателей Природы, совмѣстно съ другими московскими учеными и художественными обществами и учрежденіями, приняло участіе въ возложеніи общаго вѣнка отъ нихъ на могилу Почившаго **Императора**, за что также было почтено Высочайшею благодарностью.

Скорбные дни, пережитые Обществомъ въ началѣ отчетнаго года, дали поводъ *Обществу изученія естественныхъ наукъ* въ Безье и *Линнеевскому Обществу* въ Бордо обратиться къ нему съ выраженіемъ живѣйшаго сочувствія и сердечнаго сожалѣнія о тяжкой утратѣ, понесенной имъ и всѣмъ Русскимъ народомъ.

Въ истекшемъ году **Его Императорскому Высочеству, Наслѣднику Цесаревичу**, благоугодно было почтить Общество своимъ высокимъ вниманіемъ, о чемъ и было сообщено состоящимъ при **Его Императорскомъ Высочествѣ**, г. Н. П. Азбелевымъ, въ отношеніи на имя г. Президента Общества слѣдующаго содержанія:

«**Его Императорское Высочество, Наслѣдникъ Цесаревичъ**, изволилъ поручить мнѣ передать Вамъ, Милостивый государь, **Его** благодарность за присланные Вами **Ему** №№ Bulletin Общества за 1894 годъ».

По примѣру прежнихъ лѣтъ Общество и въ отчетномъ году продолжало поддерживать и расширять свои сношенія, какъ съ отдѣльными лицами, трудящимися на поприщѣ естествознанія, такъ и съ учеными обществами и учрежденіями всѣхъ европейскихъ и многихъ внѣ-европейскихъ странъ. Въ настоящее время Общество, не считая отдѣльныхъ лицъ, обмѣнивается изданіями съ 696 учрежденіями, которыя распредѣляются по различнымъ государствамъ слѣдующимъ образомъ:

I. Въ Европѣ 563 учрежденія, а именно:

Въ Австро-Венгріи	53	Въ Италіи	42
» Бельгіи	16	» Португаліи	5
» Великобританіи	45	» Россіи	128
» Германіи	127	» Румыніи	3
» Голландіи	13	» Сербіи	1
» Греціи	2	» Франціи	91
» Даніи	3	» Швейцаріи	15
» Испаніи	6	» Швеціи и Норвегіи	13

II. Въ Австраліи 11 учрежденій, а именно:

Въ Новой Голландіи	8
» Новой Зеландіи	1
» Тасманіи	2

III. Въ Азіи 18 учрежденій, а именно:

Въ Китаѣ	2	На островѣ Явѣ	4
» Остъ-Индіи	8	Въ Японіи	3
На Филиппинскихъ островахъ	1		

IV. Въ Америкѣ 95 учрежденій, а именно:

Въ Аргентинѣ	8	Въ Мексикѣ	6
» Бразиліи	3	» Перу	1
» Венецуэлѣ	2	» Соединенныхъ Штатахъ	60
» Гватемалѣ	2	» Урагваѣ	1
» Канадѣ	8	» Чили	2
На островѣ Кубѣ	1	На островѣ Ямайкѣ	1

V. Въ Африкѣ 7 учрежденій, а именно:

Въ Алжирѣ	2	На мысѣ Доброй Надежды	1
» Египтѣ	1	» островѣ Маврикія	1
На островѣ С. Елены	1	Въ Мозамбикѣ	1

VI. Въ Полинезіи 2 учрежденія.

Посылкою привѣтственныхъ телеграммъ Общество участвовало въ празднованіяхъ: 25-лѣтія существованія Естественно-историческаго Общества въ Ригѣ, 50-лѣтія службы въ офицерскихъ чинахъ г. Президента Уральскаго Общества Любителей Естествознанія въ Екатеринбургѣ, горнаго инженера, главнаго начальника горныхъ заводовъ хребта Уральскаго, тайнаго совѣтника *Ивана Павловича Иванова* и 25 лѣтія существованія Общества Врачей при Императорскомъ Казанскомъ Университетѣ.

Общество продолжало издавать свои труды подъ редакціей проф. *М. А. Мензбира.* Въ теченіе года были изданы: а) Bulletin № 3 и № 4 за 1894 годъ и № 1 и № 2 за 1895 годъ и б) таблицы метеорологическихъ наблюденій за 1894 годъ, произведенныхъ на метеорологической обсерваторіи Московскаго Сельско-Хозяйственнаго Института.

Въ означенныхъ выпускахъ Bulletin напечатаны слѣдующія статьи:

По Астрономіи:

Ѳ. А. Слудскій: Вращеніе земли въ предположеніи жидкаго состоянія ея внутреннихъ частей.

По Физикѣ:

Я. И. Вейнберга: О прилипаніи различныхъ металловъ къ стеклу и другимъ веществамъ.

» Опытъ изслѣдованія молекулярныхъ силъ на основаніи принциповъ термодинамики.

По Геологіи и Палеонтологіи:

Д. П. Стремоуховъ: Сланцы Мега́ло-Айяло́.

Г. А. Траутшольдъ: Съ береговъ Средиземнаго моря.

По Ботаникѣ:

П. В. Сюзевъ: Сосудистыя тайнобрачныя Средняго Урала и прилежащихъ мѣстностей.

А. А. Ячевскій: Каталогъ грибовъ Смоленской губерніи.

По Зоологіи:

Н. А. Иванцовъ: Микроскопическое строеніе электрическихъ органовъ Torpedo.

» Хвостовой органъ Raja.

А. И. Кронебергъ: Къ фаунѣ Ostracoda окрестностей Москвы.

Ѳ. К. Лоренцъ: Птицы Московской губерніи.

В. Н. Родзянко: Новыя свѣдѣнія о фаунѣ стрекозъ Полтавской и Харьковской губерній.

П. П. Сушкинъ: Lanius elaeagni, n. sp.

А. Н. Сѣверцовъ: Развитіе затылочной области низшихъ позвоночныхъ въ связи съ вопросомъ о метамеріи головы.

Н. А. Холодковскій: Два новыхъ вида афидъ изъ Южной Россіи.

М. М. Хомяковъ: Развитіе tarsus у Pelobates fuscus.

Въ отчетномъ году Общество имѣло одно годичное, восемь очередныхъ и одно чрезвычайное засѣданіе.

Въ годичномъ засѣданіи:

1) Секретарь Общества, *А. П. Павловъ*, прочелъ отчетъ о дѣятельности Общества за 1893—1894 годъ.

2) *Н. А. Умовъ* произнесъ рѣчь: «Памяти Гельмгольца».

3) *В. Д. Соколовъ* сдѣлалъ сообщеніе: «Поѣздка въ Закаспійскую Область и Туркестанскій Край».

Въ очередныхъ засѣданіяхъ были сдѣланы слѣдующія сообщенія:

По Химіи:

М. И. Коноваловъ: О свѣтопреломляющей способности азота въ органическихъ соединеніяхъ.

А. П. Сабанѣевъ: Объ аргонѣ, вновь открытой составной части воздуха.

» О коллоидальной вольфрамовой кислотѣ.

По физической Географіи:

Э. Е. Лейстъ: О магнитныхъ возмущеніяхъ.

По Географіи:

В. Д. Соколовъ: Элементы пустыни въ Закаспійской Области.

Н. Д. Соколовъ: Гидрографическій очеркъ Клинскаго и Дмитровскаго уѣздовъ Московской губерніи.

П. П. Сушкинъ: Отчетъ о поѣздкѣ въ Мугоджары.

По Геологіи:

А. П. Ивановъ: Новыя глубокія артезіанскія скважины въ Москвѣ.

По Минералогіи:

В. И. Вернадскій: О новомъ направленіи въ кристаллографіи.

В. Д. Соколовъ: Минеральныя богатства Закаспійской Области.

По Ботаникѣ:

М. И. Голенкинъ: О соцвѣтіи крапивныхъ и тутовыхъ.

» Демонстрація Streptocarpus Wenlandi Spreng.

В. А. Дейнега: По поводу работы С. Θ. Третьякова: «Объ участіи антиподъ въ случаяхъ поліэмбріоніи у Alium odorum L.»
К. А. Космовскій: Флора Тобольской губерніи.
С. И. Ростовцевъ: Развитіе выводковыхъ почекъ у папоротниковъ.

По Зоологіи:

Н. А. Иванцовъ: Затрудненія, представляемыя электрическими органами рыбъ для теоріи Дарвина.
М. А. Кожевникова: Къ исторіи развитія Sphaeroma serratum.
Н. К. Кольцовъ: Скелетъ брюшныхъ плавниковъ Teleostei.
М. А. Мензбиръ: О новой антропоморфной формѣ, найденной на Зондскомъ архипелагѣ.
А. Н. Сѣверцовъ: О метамеріи головы Ichtyopsida.

По Патологической Анатоміи:

О. В. Леонова: Органы чувствъ и гангліонарныя образованія при анэнцефаліи и аміэліи.

Совѣтъ Общества имѣлъ десять засѣданій, посвященныхъ хозяйственнымъ дѣламъ и предварительному обсужденію наиболѣе важныхъ текущихъ дѣлъ Общества.

Преслѣдуя одну изъ основныхъ задачъ своей научной дѣятельности, Общество и въ отчетномъ году способствовало изученію Россіи въ естественно-историческомъ отношеніи и съ этою цѣлью, по мѣрѣ возможности, содѣйствовало какъ своимъ членамъ, такъ стороннимъ лицамъ, находящимся въ сношеніи съ нимъ, въ ихъ экскурсіяхъ и изслѣдованіяхъ во многихъ мѣстностяхъ Россійской Имперіи. При содѣйствіи и участіи Общества производили:

Геологическія изслѣдованія:

1) Д. ч. Общ. *А. П. Ивановъ*—въ Печерскомъ краѣ.
2) Д. ч. Общ. *А. П. Павловъ*—въ Саратовской губерніи.
3) Д. ч. Общ. *В. М. Цебриковъ*—въ Таврической губерніи.

Ботаническія изслѣдованія:

4) *Л. А. Ивановъ*—во Владимірской губерніи.
5) Д. ч. Общ. *Д. И. Литвиновъ*—въ Калужской и Оренбургской губерніяхъ и въ Тургайской области.

6) *А. Θ. Флеровъ*—во Владимірской губерніи.

7) Д. ч. Общ. *Э. В. Цикендратъ*—въ Вологодской и Архангельской губерніяхъ.

8) Д. ч. Общ. *А. А. Ячевскій*—въ Смоленской губерніи.

Зоологическія изслѣдованія:

9) Д. ч. Общ. *Н. А. Зарудный*—въ Псковской губерніи.

10) *С. А. Ивановъ*—въ Воронежской губерніи.

11) *Е. А. Кавелинъ*—въ Калужской губерніи.

12) *В. Ф. Капелькинъ*—въ Московской губерніи.

13) *Н. Н. Малышевъ*—въ Рязанской губерніи.

14) Д. ч. Общ. *Э. А. Мейеръ*—въ Казанской губерніи.

15) Д. ч. Общ. *П. П. Сушкинъ*—въ Московской губерніи.

16) *С. А. Рѣзцовъ*—въ Воронежской и Тамбовской губерніяхъ.

17) *Е. В. Цвѣтковъ*—въ Тифлисской губерніи.

18) *Б. Н. Чеботаревъ*—въ Оренбургской губерніи.

Содѣйствуя работамъ названныхъ лицъ, Общество обращалось съ просьбою къ Господину Министру Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, *А. С. Ермолову*, о выдачѣ свидѣтельствъ на право стрѣльбы и ловли съ научною цѣлью птицъ и звѣрей въ текущемъ 1895 году тѣмъ изъ экскурсантовъ Общества, которые, при своихъ изслѣдованіяхъ, были намѣрены собирать зоологическія коллекціи. Означенное ходатайство Общества было любезно уважено Его Высокопревосходительствомъ.

Кромѣ того, Общество обращалось съ просьбою объ оказаніи содѣйствія и о выдачѣ командированнымъ имъ лицамъ открытыхъ листовъ къ гг. губернаторамъ: Архангельскому, Владимірскому, Вологодскому, Псковскому, Саратовскому, Смоленскому и Таврическому, а равно къ Губернскимъ Земскимъ Управамъ: Саратовской и Таврической. Всѣ ходатайства Общества передъ названными лицами и учрежденіями были также любезно уважены, за исключеніемъ г. Владимірскаго губернатора, отъ котораго отвѣта на обращеніе Общества, къ сожалѣнію, не было получено, что весьма чувствительно отразилось на успѣшности занятій командированныхъ Обществомъ въ Владимірскую губернію гг. *Л. А. Иванова* и *А. Θ. Флерова*.

Что касается матеріальнаго содѣйствія экскурсантамъ, то Общество, по незначительности своихъ средствъ, могло оказать его лишь въ весьма скромныхъ размѣрахъ, выдавши Д. ч. Общ. *П. П.*

Сушкину, въ возмѣщеніе его расходовъ по поѣздкѣ въ Тургайскую и Уральскую области, — 200 р.

Многія лица, предпринимавшія въ отчетномъ году, при участіи и содѣйствіи Общества экскурсіи съ ученою цѣлью, а равно и нѣкоторые изъ гг. членовъ Общества доставили слѣдующія краткія свѣдѣнія о результатахъ своихъ изслѣдованій:

Д. ч. Общ. *Н. А. Зарудный*, продолжая свои, начатыя еще въ 1892 году, изслѣдованія орнитологической фауны Псковской губерніи, съ января и по начало апрѣля текущаго года экскурсировалъ по разнымъ мѣстностямъ Псковскаго уѣзда. Въ апрѣлѣ, маѣ и первой трети іюня имъ были обслѣдованы всѣ берега Псковскаго (Талабскаго) озера, посѣщенъ проливъ, соединяющій это послѣднее съ озеромъ Чудскимъ, и сдѣлано нѣсколько большихъ экскурсій по Островскому уѣзду, главнымъ образомъ по теченію р. Великой, по рр. Устроѣ и Кухвѣ и у границъ Витебской губерніи. Въ срединѣ іюня, *Н. А. Зарудный*, по личнымъ обстоятельствамъ, долженъ былъ временно прекратить свои занятія, хотя это не помѣшало собиранію матеріаловъ, такъ какъ коллектированіе и производство посильныхъ наблюденій продолжалось его помощниками-любителями гг. *Б. Карѣевымъ*, *Н. Дерюгинымъ* и *Е. Исполатовымъ* въ Псковскомъ, *Ѳ. Яковлевымъ* въ Опочецкомъ и *Д. Даниловымъ* въ Торопецкомъ уѣздахъ. Съ 10 августа *Н. А. Зарудный* возобновилъ свои занятія, коллектируя и слѣдя за кочевьями и движеніемъ птицъ на югъ. Въ настоящее время въ его распоряженіи находится болѣе 1000 экземпляровъ псковскихъ птицъ, принадлежащихъ 207 видамъ, и коллекція гнѣздъ и яицъ, принадлежащихъ 91 виду. Кромѣ того, около 800 экземпляровъ находится въ рукахъ вышеупомянутыхъ лицъ. Затѣмъ, собрано не мало наблюденій надъ распространеніемъ птицъ и ихъ распредѣленіемъ по станціямъ, надъ періодическими явленіями въ ихъ жизни и надъ самою ихъ жизнію. Собранный *Н. А. Зарудным*ъ въ текущемъ году матеріалъ значительно пополняетъ списокъ видовъ, наблюдавшихся въ Псковской губерніи. Въ настоящее время число ихъ достигаетъ 254—255. Изъ нихъ наиболѣе интересны слѣдующіе: *Merula torquata* (залетно-пролетная), *Cyanecula wolfii* (очень рѣдкая, гнѣздящаяся), *Iduna caligata* (рѣдкая, неправильно гнѣздящаяся), *Acrocephalus dumetorum* гнѣздящаяся), *Cyanistes pleskei* (очень рѣдкая, зимняя), *Aegithalus pendulinus* (очень рѣдкій, гнѣздящійся), *Sitta uralensis* (осѣдлая?), *Anthus campestris* (рѣдкій, но правильно гнѣздящійся!), *Pica leucoptera* (осѣдлая), *Loxia rubrifasciata* (очень рѣдкій, зимній), *Picus medius* (рѣдкій, но, быть можетъ, осѣдлый!), *Ulula barbata* (очень рѣдкая, осѣдлая), *Circaëtos gallicus* (не рѣдкій), *Limicola pygmaea* (рѣдкій, неправильно-пролетный), *Terekia cinerea* (очень рѣдкая, залетная), *Hydrochelidon leucopareya* (тоже), *Ardeola minuta* (рѣдкій, неправильно гнѣздящійся) и *Cygnus bewicki* (рѣдкій и пролетный).

Д. ч. Общ. *А. П. Ивановъ* совершилъ экскурсію съ геологическою цѣлью въ Вологодскую и Архангельскую губерніи, продолжавшуюся съ 6 мая по 30 августа текущаго года. Мѣстомъ болѣе тщательныхъ изслѣдованій были, главнымъ образомъ, берега слѣдующихъ рѣкъ: р. Выми—отъ устья до впаденія р. Шонвуквы (ок. 200 вер.); р. Шонвуквы отъ устья до истоковъ (ок. 100 вер.); р. Ухты отъ волока до устья (ок. 115 вер.); р. Ижмы отъ впаденія р. Ухты до устья (ок. 300 вер.) и р. Печоры отъ впаденія р. Ижмы до с. Усть-Цыльмы (ок. 40 вер.). Весь этотъ путь (ок. 750 вер.) сдѣланъ частью въ лодкѣ, частью пѣшкомъ, причемъ особенное вниманіе было обращено на изслѣдованіе береговъ р. Ухты и ея притоковъ—Чуту и Яреги. Изслѣдованіе этой мѣстности имѣло спеціальный характеръ, а именно въ ней изучались съ возможною полнотою издавна извѣстные здѣсь источники нефти. По рѣкамъ Вымѣ, Ухтѣ, Ижмѣ и Печорѣ собранъ весьма обильный палеонтологическій матеріалъ и описано около 60 обнаженій. Изъ с. Усть-Цыльмы *А. П. Ивановъ* отправился сухимъ путемъ на Архангельскъ, причемъ ему удалось наблюдать по берегамъ р. Ежуги интересныя палеозойныя (пермскія?) и постпліоценовыя отложенія, обильныя ископаемыми. Нѣсколько обнаженій было изслѣдовано имъ также и по нижнему теченію р. Сѣверной Двины.

В. Ф. Капелькинъ экскурсировалъ въ Рузскомъ и Звенигородскомъ уѣздахъ Московской губерніи, причемъ имъ было собрано 23 вида мѣстныхъ птицъ въ количествѣ 31 экземпляра. Изъ добытыхъ здѣсь птицъ наиболѣе интересенъ *Columba palumbus*, по темнотѣ окраски приближающійся къ туркестанскому *Columba casiotis*. Кромѣ того, имъ были сдѣланы также нѣкоторыя весьма интересныя біологическія наблюденія.

Д. ч. Общ. *Д. И. Литвиновъ* съ 15 іюля по 1 августа экскурсировалъ съ ботаническою цѣлью въ Оренбургскомъ и Орскомъ уѣздахъ Оренбургской губерніи. Открыты новые пункты нахожденія нѣкоторыхъ рѣдкихъ или малоизвѣстныхъ растеній въ Оренбургской губ., какъ-то: *Dianthus ramosissimus* Pall., *D. campestris* MB, *Gypsophila Gmelini* Bnge, *Saponaria officinalis* L., *Silene altaica* Pers., *Lotus angustissimus* L., *Lathyrus rotundifolius* Willd., *Potentilla cinerea Chaix* var. *trifoliata* Koch, *Myriophyllum verticillatum* L., *Pulicaria vulgaris* Gärtn., *Achillea Gerberi* MB, *Anthemis Trotzkiana* Claus, *Artemisia Scoparia* W. K., *Carduus acanthoides* L., *Cirsium Setigerum* Led. var *integrifolia* Claus, *Statice macrorhiza* Led., *Tragopyrum lanceolatum* MB и др. Сосна (Pinus sylvestris L.) встрѣчена въ двухъ мѣстахъ по верхнему теченію Большой Губерли бл. с. Покровскаго-Карагай и д. Халиловой. Прежде сосна не была извѣстна въ области Губерлинскихъ горъ. Кромѣ того, найдены еще слѣдующіе виды. до сихъ поръ никѣмъ не показанные въ Оренбургской губ.: *Matthiola tatarica* DC, *Erysimum orientale* R. Br., *Gypsophila perfoliata* L. v. *pubescens* Fenzl., *Silene noctiflora* L., *Melilotus ruthenicus* MB, *Ervum tetraspermum* L., *Asperula Danilewskiana* Basiner, *Senecio arenarius* MB, *Centaurea adpressa* Led., *Cirsium serrulatum* MB, *Lappa nemorosa* Körn., *Jurinea polyclonos* DC, *Erythraea Meyeri* Bnge, *Convolvulus lineatus* L., *Cuscuta epilinum* Weihe, *Cuscuta planiflora* Ten?, *Verbascum rubiginosum* W. K., *Sideritis montana* L., *Statice intermedia* Czern. (non Guss) = *St. sareptana* Becker, *Plantago tenuiflora* W. K., *Polycnemum arvense* L., *Passerina annua* Wick., *Typha stenophylla* F. et M., *Triticum ramosum* Trin., *Festuca arundinacea* Schreb., *Bromus squarrosus* L., *Cripsis alopecuroides* Schrad., *Cr. aculeata* Ait.

По дорогѣ изъ станицы Красногорской въ городъ Илецкъ, *Д. И. Литвиновъ* проѣхалъ верстъ 70 Киргизскими степями Тургайской области, гдѣ по рѣчкѣ Куралѣ бл. впаденія въ нея р. Итъ-Чашканъ, встрѣчены обнаженія бѣлаго пишущаго мѣла съ флорой, почти тождественной съ флорой мѣловыхъ горъ по Волгѣ и Дону: *Matthiola fragrans* Bnge., *Pimpinella* sp. (близкая къ *P. Tragium* Vill.), *Scabiosa isetensis* L., *Anthemis Trotzkiana* Claus, *Tragopyrum lanceolatum* L., *Passerina annua* Wick., *Convolvulus lineatus* L., *Ephedra vulgaris* L. и др. На солончакахъ у подножія горъ найденъ, между прочимъ, *Lasiagrostis splendens* Kunth. — характернѣйшій Туркестанскій злакъ, всего версты четыре не доходящій здѣсь до границы Оренбургской губ.

Въ остальное время *Д. И. Литвиновъ* продолжалъ изучать флору окрестностей г. Калуги и здѣсь найдены имъ: *Hieracium Auricula* L., *Carex vitilis* Fr., и *Carex distans* L., прежде неизвѣстные въ Калужской губ.; послѣдній видъ новъ и для всей области средней Россіи.

Д. ч. Общ. *А. П. Павловъ*, въ сопровожденіи Д. ч. Общ. *А. В. Павлова* и *П. П. Уварова*, предпринялъ экскурсію съ цѣлью ознакомиться съ геологическимъ строеніемъ праваго берега Волги между гг. Саратовымъ и Царицынымъ. Особенное вниманіе при этомъ было обращено на изученіе отдѣльныхъ горизонтовъ третичной системы, а также на установленіе границъ между мѣловой и третичной системами, которая оказалась здѣсь весьма рѣзко выраженной. Попутно была собрана обширная коллекція третичныхъ и мѣловыхъ ископаемыхъ.

Д. ч. Общ. *А. В. Павловъ* посѣтилъ вулканическія области южной и средней Италіи (Везувій, Этну, Липарскіе острова, Флегрейскія поля, Rocca Monfina и Албанскія горы). Затѣмъ имъ были осмотрѣны нѣкоторые пункты въ области распространенія третичныхъ отложеній Италіи (окрестности Рима, Пизы, Сиракузъ, центральная Сицилія и восточный берегъ Лигурійскаго залива), а также отдѣльныя мѣстности восточныхъ и южныхъ Альпъ, наиболѣе интересныя въ тектоническомъ и стратиграфическомъ отношеніяхъ. Попутно имъ всюду были собираемы коллекціи горныхъ породъ и ископаемыхъ. Помимо указанныхъ мѣстностей, *А. В. Павловъ* экскурсировалъ также на о—вѣ Мальтѣ.

С. А. Рѣзцовъ продолжалъ орнитологическія наблюденія въ Воронежской губерніи, въ результатѣ которыхъ фауна ея обогатилась еще 4 новыми видами, а именно: *Certhia familiaris*, *Melanocorypha tatarica*, *Lanius rapax* и *Erithacus leucocyanus*. Кромѣ того, имъ были произведены нѣкоторыя наблюденія надъ весеннимъ пролетомъ птицъ.

Д. ч. Общ. *В. Д. Соколовъ*, при участіи *П. П. Уварова* и *А. О. Шкляревскаго*, а также гг. санитарныхъ врачей: *Н. Д. Соколова* и *К. П. Шидловскаго*, производилъ, по порученію Московскаго Губернскаго Земства, гидро-геологическія изысканія въ предѣлахъ Дмитровскаго и восточной части Клинскаго уѣздовъ Московской губерніи Помимо спеціальнаго изученія условій водоснабженія тѣхъ селеній въ названныхъ уѣздахъ, которыя испытываютъ качественный и количественный недостатокъ въ питьевой водѣ, имъ были изслѣдованы также развитыя здѣсь весьма интересныя мезозойныя отложенія. Изъ изслѣдованій *В. Д. Соколова* оказывается, что таковыя отложенія распространены въ сѣверо восточномъ углу Московской губерніи гораздо обширнѣе, чѣмъ предполагалось раньше. Кромѣ того, на основаніи частью стратиграфическихъ, частью палеонтологическихъ данныхъ, имъ установлена послѣдовательность горизонтовъ мѣловой системы, существенно пополняющая ту, какая до сего времени была принята въ геологической литературѣ.

Д. ч. Общ. *Д. П. Стремоуховъ* посѣтилъ въ августѣ текущаго года окрестности Bologne sur Mer, гдѣ собралъ коллекцію ископаемыхъ портландскаго яруса. Маршрутъ его экскурсіи былъ направленъ по линіи Ambletteuse, Wimereux, Tour Croy, Boulogne, Portel и Cap Alprech.

Д. ч. Общ. *П. П. Сушкинъ* въ началѣ ноября 1894 года возвратился изъ поѣздки въ Мугоджары. Обслѣдованная имъ площадь представляетъ, приблизительно, треугольникъ, очертанія котораго опредѣляются пересѣченіемъ р. Эмбы съ параллелью 48°30′, пересѣченіемъ р. Иргиза съ параллелью 49°30′ и сѣверной границей бассейна послѣдней изъ названныхъ рѣкъ. Весенній пролетъ птицъ наблюдался имъ на р. Эмбѣ, а осенній—у верховьевъ р. Иргиза. За все время экскурсіи, съ конца марта 1894 года, было собрано около 1100 экземпляровъ птицъ. Обработка всего собраннаго *П. П. Сушкинымъ* матеріала еще не закончена, но уже и теперь можно опредѣлить составъ птичьей фауны изслѣдованной имъ мѣстности приблизительно въ 230 видовъ. Изъ собранныхъ птицъ, одинъ видъ сорокопута оказался новымъ и описанъ уже въ № 1 «Bulletin» за 1895 годъ подъ именемъ *Lanius elaeagni*. Кромѣ этого, былъ собранъ также довольно обильный матеріалъ по развитію скелета *Tinnunculus*. Попутно обращалось вниманіе на другіе отдѣлы зоологіи. Такъ, *П. П. Сушкинымъ* была найдена на песчаной косѣ при впаденіи р. Темира въ р. Эмбу половинка нижней челюсти бобра (Castor fiber), которая оказалась совершенно сходной съ челюстью бобра изъ Минской губерніи, принадлежащаго кабинету сравнительной анатоміи Имераторскаго Московскаго Университета. Эта находка указываетъ на то, что описываемая мѣстность, въ настоящее время носящая степной и даже отчасти пустынный характеръ, сравнительно недавно была еще богата лѣсомъ.

Въ текущемъ 1895 году *П. П. Сушкинъ* продолжалъ въ Московской губерніи собираніе матеріала по остеологіи хищныхъ птицъ. При этомъ, совмѣстно съ Д. ч. Общ. *М. А. Мензбиромъ*, ему удалось найти въ с. Архангельскомъ подъ Москвою *Fringilla montifringilla* въ концѣ іюня, что указываетъ на гнѣздованіе здѣсь этой птицы. Тутъ же была замѣчена *Phylloscopus viridanus*, а въ концѣ іюня наблюдался даже цѣлый выводокъ этихъ рѣдкихъ пѣночекъ.

Л. А. Ивановъ и *А. Ѳ. Флеровъ* совершили экскурсію въ Юрьевскій уѣздъ Владимірской губерніи, цѣлью которой было изслѣдовать въ ботаническомъ отношеніи тотъ районъ означеннаго уѣзда, гдѣ на почвенной картѣ Чаславскаго показанъ черноземъ, послужившій предметомъ еще до сихъ поръ не разрѣшеннаго спора между гг. Никитинымъ и Докучаевымъ. Сущность этого спора, какъ извѣстно, заключается въ томъ, что г. Никитинъ видитъ въ этой мѣстности всѣ черты, которыя характеризуютъ нашу черноземную область, тогда какъ г. Докучаевъ считаетъ ее за типичное водораздѣльное плато съ почвою болотнаго происхожденія. Въ виду такого противорѣчія, а равно и въ виду того, что вопросъ о черноземныхъ островахъ, лежащихъ къ сѣверу отъ сплошнаго залеганія чернозема, связанъ съ вопросомъ объ отношеніи степной области къ лѣсной, изслѣдованіе самаго значительнаго изъ нихъ представляло особенный интересъ. На основаніи собраннаго матеріала, *Л. А. Ивановъ* и *А. Ѳ. Флеровъ* пришли къ слѣдующимъ заключеніямъ: 1) такъ называемый юрьевскій черноземъ лежитъ обыкновенно въ сырыхъ низинахъ, тогда какъ на болѣе возвышенныхъ мѣстахъ всюду видѣнъ здѣсь типичный суглинокъ; 2) вопреки утвержденіямъ г. Никитина, называющаго эту мѣстность совершенно лишенной болотъ, экскурсанты наблюдали здѣсь какъ небольшія, такъ и весьма значительныя болота, каковъ, напр., Ненашевскій торфяникъ въ 12 кв. вер.; 3) описаніе древесной растительности въ долинѣ р. Колокши, данное г. Никитинымъ, совершенно не соотвѣтствуетъ дѣйствительности,— здѣсь была встрѣчена и хвойная растительность, и береза, присутствіе которыхъ онъ положительно отвергаетъ, но зато, совершенно не было встрѣчено указываемаго имъ ясеня, и 4) въ отношеніи же травянистой растительности слѣдуетъ отмѣтить полное отсутствіе какихъ-либо черноземныхъ формъ. Флора, наблюдавшаяся на межахъ и вблизи полей съ якобы черноземной почвой свидѣтельствуетъ объ обиліи влаги въ этихъ мѣстахъ. Кромѣ того, интересно полное отсутствіе лѣсныхъ формъ среди самой Опольщины. Особенно же ясныя указанія на то, что т. наз. юрьевскій черноземъ принадлежитъ къ болотнымъ образованіямъ, экскурсанты получили при обзорѣ Берендеева болота, лежащаго на границѣ Переяславскаго и Александровскаго уѣздовъ. Попутно ими были найдены слѣдующіе, новые для Владимірской губерніи виды: *Chaerophyllum aromaticum*, *Betula humilis*, *Carex chordorhiza* и *Ophys myodes*. Нахожденіе послѣдняго растенія позволяетъ передвинуть границу этой рѣдкой сѣверной формы верстъ на 150 къ югу. Изъ другихъ интересныхъ формъ найдены: *Triglochin maritimus*, *Pedicularis Sceptrum Carolinum*, *Botrychium Lunaria*, *Crepis sibirica* и *Melampyrum cristatum*.

Д. ч. Общ. *В. М. Цебриковъ*, работая надъ изученіемъ мезозойныхъ отложеній Крыма, поставилъ себѣ слѣдующія задачи: 1) опредѣленіе возраста отложеній, подстилающихъ известняки Яйлы; 2) опредѣленіе возраста отложеній, покрывающихъ эти известняки и 3) выясненіе стратиграфическихъ и палеонтологическихъ соотношеній известняковъ Яйлы и наиболѣе древнихъ мезозойныхъ отложеній Крыма, возрастъ которыхъ достаточно выясненъ. Изъ отложеній, подстилающихъ известняки Яйлы, ископаемыя были собираемы въ Ѳеодосійскомъ уѣздѣ въ окрестностяхъ м. Судака. Отложенія же, покрывающія известняки Яйлы, были изучаемы въ юго-западномъ Крыму близъ дер. Чоргунъ въ долинѣ Черной рѣчки, откуда также были добыты ископаемыя, изученіе которыхъ составитъ предметъ спеціальной работы. Что касается разрѣшенія третьей изъ вышеуказанныхъ задачъ, то въ этомъ отношеніи *В. М. Цебриковъ* пришелъ къ тому заключенію, что сланцы, развитые близъ Балаклавы въ мѣстности Мега́ло-Яло́, можно съ значительною степенью вѣроятности считать синхроничными, по крайней мѣрѣ, мергелистымъ отложеніямъ Яйлы.

Д. ч. Общ. *Э. В. Цикендратъ* совершилъ лѣтомъ текущаго года поѣздку въ Вологодскую и Архангельскую губерніи для геологическихъ и ботаническихъ изслѣдованій. Свои экскурсіи онъ началъ 18 мая, въ окрестностяхъ Вологды, гдѣ, сопровождаемый *А. А. Снѣтковымъ*, изслѣдовалъ мѣстныя торфяныя отложенія и собралъ коллекцію мховъ и послѣтретичныхъ ископаемыхъ. Изъ Вологды онъ переѣхалъ въ г. Великій Устюгъ, гдѣ также экскурсировалъ, собирая, совмѣстно съ *А. Г. Калмыковымъ*, бріологическую коллекцію. Отсюда, по спеціальному приглашенію г. Вологодскаго губернатора, онъ отправился въ г. Усть-Сысольскъ для вторичнаго осмотра найденныхъ имъ еще въ 1893 году отложеній фосфорита. Въ настоящую поѣздку были осмотрѣны и другіе выходы юрскихъ отложеній, богатыхъ фосфоритами, по рѣкамъ Сысолѣ и Визингѣ въ Яренскомъ и Усть-Сысольскомъ уѣздахъ. Здѣсь также были собраны геологическія и ботаническія коллекціи, главнымъ образомъ, по мхамъ, между которыми можно отмѣтить: *Fontinalis hypnoides*, *Barbula ruralis*, *Webera albicans*, рѣдкіе виды *Sphagnum* и др. Затѣмъ *Э. В. Цикендратъ* поднялся по р. Выми до Ухтинскаго волока и по рр. Ухтѣ и Ижмѣ спустился до с. Ижмы, куда прибылъ 22 іюня. Отсюда, тѣмъ же путемъ, онъ вернулся до притока р. Ухты — Тобижа, гдѣ, совмѣстно съ д. ч. Общ. *А. П. Ивановымъ*, осматривалъ девонскія обнаженія и нефтяные источники. На всемъ этомъ обратномъ пути были изслѣдованы юрскія отложенія, интересныя по своимъ ископаемымъ, и собраны рѣдкіе виды цвѣтковыхъ, папоротниковъ и мховъ, каковы, напримѣръ: *Paeonia officinalis*, *Cortusa Mathioli*, *Oxycoccus microcarpa*, *Asplenium crenatum*, *Woodsia glabella*, *Paludella squarosa* (съ плодами), *Hypnum insigne*, *Fontinalis* sp., *Splachnum rubrum*, *Tetraplodon mnioides* и *T. angustatus*. Поѣздка эта была закончена 17 іюля возвращеніемъ въ Москву.

Д. ч. Общ. *А. А. Ячевскій*, какъ единолично, такъ и при участіи г. *Траншеля* изъ Петербурга, производилъ ботаническія изслѣдованія въ Смоленской губерніи, въ которой имъ были посѣщены различныя части уѣздовъ: Вяземскаго, Гжатскаго, Дорогобужскаго, Ельнинскаго и Смоленскаго. Предметомъ изученія были какъ высшія цвѣтковыя, такъ и грибы. Относительно цвѣтковыхъ главное вниманіе было обращено на географическое распредѣленіе растеній, остающееся и въ западной Европѣ малоизслѣдованнымъ, не смотря на то, что такое распредѣленіе, находящееся въ тѣсной зависимости отъ климатическихъ, почвенныхъ и др. условій, представляетъ не малый интересъ. Поэтому *А. А. Ячевскимъ* тщательно отмѣчались растенія, придающія мѣстной флорѣ спеціальный отпечатокъ, различные островки растеній, распредѣленіе растеній по отдѣльнымъ мѣстностямъ и т. д. Изъ явнобрачныхъ собрано или отмѣчено около 450 видовъ, въ числѣ которыхъ многіе рѣдки для Смоленской губерніи или новы для нея, въ особенности изъ сем. злаковъ, осоковыхъ и орхидныхъ. Какъ спеціалистъ — микологъ, *А. А. Ячевскій* особенное вниманіе обращалъ на грибы, которыхъ было собрано всего около 475 видовъ. Между ними оказалось не мало новыхъ для изучаемой мѣстности или, вообще, крайне рѣдкихъ и, даже, совсѣмъ еще не описанныхъ. Попутно съ этимъ подробно были изучаемы грибы, живущіе въ сокѣ, вытекающемъ изъ ранъ деревьевъ и, наконецъ, было обращено вниманіе на изслѣдованіе распространенія т. н. микорицъ, для чего были осмотрѣны корни 46 видовъ растеній.

Помимо содѣйствія вышеуказаннымъ лицамъ, Общество ходатайствовало передъ г. Министромъ Народнаго Просвѣщенія о предоставленіи Д. ч. Общ., *Н. А. Иванцову*, одного рабочаго стола на Зоологической станціи Dr. Дорна въ Неаполѣ, на что Его Сіятельству благоугодно было выразить свое согласіе.

Въ теченіи истекшаго года въ даръ Обществу поступили слѣдующіе научные предметы и коллекціи:

1) П. ч. Общ. *Ѳ. В. Вешняковъ*, въ пополненіе ранѣе пожертвованной имъ библіотеки. вновь передалъ Обществу 14 томовъ весьма цѣнныхъ изданій.

2) Д. ч. Общ. *Е. М. Соколова* передала въ библіотеку Общества 1-й и 2-й томъ «Вѣстника Естественныхъ Наукъ».

3) Д. ч. Общ. *А. П. Ивановъ* доставилъ Обществу коллекцію ископаемыхъ изъ Области Войска Донскаго и Екатеринославской губерніи.

4) Д. ч. Общ. *П. А. Ососковъ* передалъ Обществу коллекцію ископаемыхъ изъ удѣльныхъ имѣній Симбирской губерніи.

5) Д. ч. Общ. *Баронъ Фердинандъ фонъ-Мюллеръ*, въ Мельбурнѣ, прислалъ Обществу камедь Eucalyptus calophylla изъ западной Австраліи.

6) Д. ч. Общ. *П. В. Сюзевъ* пожертвовалъ Обществу гербарій уральскихъ папоротниковъ.

7) Д. ч. Общ. *В. Д. Соколовъ* и д. ч. Общ. *В. М. Цебриковъ* передали Обществу: а) коллекцію минераловъ Закаспійской и Самаркандской областей; б) коллекцію горныхъ породъ изъ окрестностей г. Красноводска Закаспійской области и в) коллекцію образцовъ горныхъ породъ для характеристики элементовъ пустыни Закаспійской области.

8) Военно-Топографическій отдѣлъ Главнаго Штаба препроводилъ Обществу 45 листовъ карты Крымскаго полуострова въ масштабѣ 1 вер. въ дюймѣ.

9) Управленіе Закаспійской Военной желѣзной дороги прислало Обществу: а) 49 образцовъ горныхъ породъ, пройденныхъ при буреніи артезіанскаго колодца въ г. Асхабадѣ; б) описаніе и профиль горизонтовъ залеганія въ немъ породъ отъ поверхности до глубины 198,143 саж.: в) замѣтки къ буренію означеннаго колодца, и г) графикъ буренія 9 скважинъ ложа р. Аму-Дарьи у г. Чарджуя.

Въ свою очередь. Общество, по примѣру прежнихъ лѣтъ, передало большую часть принесенныхъ ему въ даръ предметовъ и коллекцій въ соотвѣтствующіе кабинеты Императорскаго Московскаго

Университета и тѣмъ способствовало обогащенію его научныхъ собраній.

Развивая свою дѣятельность на поприщѣ изученія природы Россійской Имперіи, Общество въ отчетномъ году съ живѣйшимъ вниманіемъ отозвалось на обращенные къ нему запросы: 1) Департамента Удѣловъ, обратившагося въ Общество съ просьбою высказать свое мнѣніе о достаточности геологическихъ данныхъ, приводимыхъ горнымъ инженеромъ фонъ-Кошкулемъ и проф. Иностранцевымъ для рѣшенія вопроса о вѣроятномъ исходѣ буренія съ цѣлью полученія артезіанской воды на площади Ставропольскаго удѣльнаго имѣнія, и 2) санитарнаго персонала Московскаго Губернскаго Земства, обратившагося къ Обществу за содѣйствіемъ въ разрѣшеніи вопроса объ изысканіи наилучшихъ способовъ водоснабженія тѣхъ селеній Дмитровскаго и Клинскаго уѣздовъ Московской губерніи, которыя испытываютъ какъ качественный, такъ и количественный недостатокъ въ питьевой водѣ.

Въ минувшемъ году составъ Общества увеличился присоединеніемъ къ нему лицъ, занимающихъ высокое общественное положеніе или пріобрѣтшихъ извѣстность въ наукѣ, а именно, въ число членовъ избраны:

а) Почетные члены:

Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ *А. С. Ермоловъ*.

Командующій войсками въ Закаспійской области *А. Н. Куропаткинъ*.

б) Дѣйствительные члены:

П. М. Лессаръ—въ Лондонѣ.
Э. Е. Лейстъ—въ Москвѣ.
А. А. Ячевскій—въ Гжатскѣ.
R. von Sterneck—въ Вѣнѣ.

в) Члены корреспонденты:

Л. С. Барщевскій—въ Самаркандѣ.
Dr. Antonio de Gordon y de Acosta—въ Гаваннѣ.

Въ истекшемъ году Общество утратило 14 членовъ, а именно скончались:

а) Почетные члены:

А. А. Абаза—въ Петербургѣ.
Th. H. Huxley—въ Лондонѣ.
L. Pasteur—въ Парижѣ.

б) Дѣйствительные члены:

Fr. Denza—въ Римѣ.
J. Dana—въ Нью-Гевэнѣ.
H. Knoblauch—въ Галле.
Sv. Loven—въ Стокгольмѣ.
А. Н. Маклаковъ—въ Москвѣ.
N. Pringscheim—въ Берлинѣ.
A. Senoner—въ Вѣнѣ.
P. Strobel—въ Пармѣ.
M. Willkom—въ Прагѣ.
А. К. Феррейнъ—въ Москвѣ.
Г. Ф. Христофъ—въ Петербургѣ.

Въ настоящее время, въ составъ Общества входятъ 57 почетныхъ членовъ, 485 дѣйствительныхъ членовъ и 35 членовъ-корреспондентовъ, а всего 577 членовъ.

Въ виду истеченія полномочій нѣкоторыхъ членовъ дирекціи Общества въ отчетномъ году были произведены выборы на новое трехлѣтіе, причемъ были избраны:

а) Вице-Президентомъ—проф. *И. Н. Горожанкинъ.*
б) Секретаремъ—*В. Д. Соколовъ.*
в) Членомъ Совѣта—проф. *Н. А. Умовъ.*
г) Библіотекаремъ—*А. И. Кронебергъ.*
д) Хранителями коллекцій—*М. И. Голенкинъ, В. Н. Львовъ, Д. П. Стремоуховъ* и *П. П. Сушкинъ.*
е) Казначеемъ—*А. В. Дейнега.*

Кромѣ того, въ виду сложности обязанностей редактора изданій Общества, согласно предложенію Совѣта Общества избрать на основаніи § 26 Устава Общества, втораго редактора, Общество избрало на означенную должность *Н. А. Иванцова.*

Такимъ образомъ, дирекція Общества нынѣ состоитъ изъ слѣдующихъ лицъ:

Президентъ—заслуж. проф. *Ѳ. А. Слудскій.*

Вице-Президентъ—проф. *И. Н. Горожанкинъ.*

Секретари—проф. *А. П. Павловъ* и *В. Д. Соколовъ.*

Члены Совѣта—проф. *А. П. Сабанѣевъ* и проф. *Н. А. Умовъ.*

Редакторы—*Н. А. Иванцовъ* и проф. *М. А. Мензбиръ.*

Библіотекарь—*А. И. Кронебергъ.*

Хранители предметовъ—*М. И. Голенкинъ, В. Н. Львовъ, Д. П. Стремоуховъ* и *П. П. Сушкинъ.*

Казначей—*В. А. Дейнега.*

Денежныя средства, которыми въ отчетномъ году располагало Общество, состояли: изъ суммы, ежегодно отпускаемой въ пособіе Обществу Правительствомъ, въ размѣрѣ 4857 р., изъ членскихъ взносовъ и платы за дипломы, составившихъ 190 р. и суммы, вырученной отъ продажи изданій Общества въ размѣрѣ 45 р. 43 к. Бóльшая часть этихъ средствъ расходовалась на изданія Общества и лишь сравнительно небольшая часть ихъ шла на жалованье служащимъ при Обществѣ, на экскурсіи и на почтовые, канцелярскіе и др. мелочные расходы. Кромѣ того, въ текущемъ 1895 году, Общество приняло на себя обязательство вносить ежегодно въ депозиты Департамента Народнаго Просвѣщенія 50 р. на наемъ рабочаго стола на Зоологической станціи Dr. Дорна въ Неаполѣ.

Неприкосновенный капиталъ Общества, составляемый изъ пожизненныхъ взносовъ его членовъ, возросъ, въ отчетномъ году, до 200 р. 63 к., изъ коихъ въ % бумагахъ состоитъ 200 р. и наличными—63 к.

На премію имени покойнаго президента Общества *К. И. Ренара* въ кассѣ Общества состоитъ: въ % бумагахъ—1400 р. и наличными—106 р.

Библіотечная коммиссія продолжала свои занятія какъ по веденію текущихъ дѣлъ библіотеки Общества, такъ и по приведенію ея въ надлежащій порядокъ, при постоянномъ участіи Библіотекаря Общества *А. И. Кронеберга* и гг. членовъ: *В. А. Дейнеги, В. Д. Соколова, Е. М. Соколовой* и *О. А. Федченко.*

Въ теченіи отчетнаго года Общество, въ обмѣнъ на свои изданія, получило 1355 названій книгъ, между которыми находится много весьма рѣдкихъ и цѣнныхъ изданій.

Всѣ вышеуказанныя подробности научной дѣятельности Общества убѣдительно говорятъ о томъ, что, вѣрное тѣмъ основнымъ традиціямъ, какія были выработаны имъ за истекшія девяносто лѣтъ его существованія, Общество и въ отчетномъ году, по мѣрѣ своихъ скромныхъ силъ, продолжало служить интересамъ науки и всесторонняго изученія природы нашего обширнаго отечества.

* * *

LIVRES OFFERTS OU ÉCHANGÉS.

I. Journaux hollandais.

Aanteckeningen van het Verhandelde in de Sectie-Vergaaderingen van het Provinc. Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. *Utrecht.* in 8°. 27 Juni 1893—19 Jun. 1894.

Archief (Nederlandsch kruitkundig). *Leyden.* in 8°. Deel 6, St. 4, 1894.

Archief, uitgegevendoor de Zeenwsch Genvotschap der Wetenschappen. VII Deel, 4 Stuk.

Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. La *Haye.* in 8°. Tom. 28, Livr. 5. 1895. Tom. 29, Livr. 1, 2, 3.

Archives du Musée Teyler. *Haarlem,* in 8°. Vol. 4, part 3 (1894), part 4 (1895).

Jaarbock van de kon. Akademie van Wetenschappen. *Amst.* in 8°. 1893, 1894.

Mededeelingen uit s'Lands Plantentuir. *Batavia.* in 8°. № 13, 1894.

Observations made at the Magnetical and Meteorological Observatory at Batavia. *Batavia.* fol. Vol. 16. 1893.

Regenwaarneemingen in Nederlandsch-Indie. *Batavia.* in 8°. Jaarg. 1893.

Tijdschrift voor Entomologie, uitgeg. door de Nederl. Entomologische Vereeniging. S'*Gravenhage,* in 8°. Deel 37 (1893—94), №№ 1—4.

Tijdschrift der Nederl. Dierkundige Vereeniging. S'Gravenhage, *Rotterdam.* in 8°. Deel 4. Aflev. 4 (1894).

Verhandelingen der kon. Akademie van Wetenschappen (Natuurkunde). *Amsterd.* in 4°. Tweede Sectie. Deel III (1894).—Deel IV (1894—95), №№ 1—6.

Idem (Letterkunde). Deel 10. 1894.

Verslagen der Zittingen van de Wis- en Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen. *Amsterdam.* 1894.—Deel 3. 1895.

Verslag van het verhandelde van het Provincial Utrechtsch Genvotschap van Kunsten en Wetenschappen. 19 Juni 1894.

Zeewwsch Genootschap der Wetenschapen. *Verslag* over 1885—1893.

II. Journaux danois et suédois.

Aarbog, Meteorologisk. *Kjobenhavn.* fol. 1891, part 2. 1892. part 2.—1894, part 3.

Aarbog, Bergens Museums. *Bergen.* in 8°. 1893.

Acta Universitatis Lundensis. *Lund.* in 4°. Tom. 30 (1893—94).

Acta (Nova) Reg. Societatis Scientiarum Upsaliensis. *Ups.* in 4°. Ser. 3. Vol. 15, fasc. 2. 1895.

Aarsberetning. Stavanger Museum. *Stavanger.* in 8°. 1893.

Aarsberetning, Tromso Museums. *Tromso.* in 8°. 1892, 1893.

Aarshefter, Tromso Museums. *Tromso.* in 8°. XVI, XVII.

Bihang til kongl. Svenska Vetenskaps-Akad. Handlingar. *Stockh.* in 8°. Bd. 20, Afd. 1, № 3.

Bulletin metéorologique mensuel de l'Observatoire de l'université d'Upsal. *Ups.* in 4°. Vol. 26 (1894).

Bulletin of the Geological Institution of the University of Upsala. 1893. Vol. 1, № 2. Vol. 2, part 1, № 3 (1894).

Forhandlinger, Geologiska Föreninger. *Stockholm.* 1894, № 161; 1895, №№ 162—167.

Forhandlinger i Videnskaps-Selskabet i Christiania. in 8°. 1893, №№ 1—20.

Handlingar, kon. Vetenskaps Akademiens. *Stockholm.* in 8° u. 4°. Bd. 25, pt. 1, 2.—Bd. 26 (1894—95).

Meddelelser, Videnskabelige, fra den naturhistoriske Forening i *Kjobenhavn.* in 8°. Aar. 1894.

Mémoires de l'Académie Royale de *Copenhague.* in 4°. Tom. 7, № 10 (1894).

Öfversigt af kongl. Vetenskaps-Akademiens Forhandlingar. *Stockh.* in 8°. Aarg. 51, 1894.

Oversigt over det kong. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger. *Kjobenhavn.* in 4° et 8°. 1894, № 3.—1895, № 1.

Oversigt over Videnskabs-Selskabets Moder i 1893.

Skrifter, Det Kongelige norske Videnskabers Selskabs. 1893.

Tidskrift, Entomologisk, utgifr. af J. Spangberg. *Stockh.* in 8°. Aarg. 15 (1894), H. 1—4.

III. Journaux anglais et américains.

Annals of the Lyceum of Natural History of New York. *N. Y.* in 8°. Vol. 8, №№ 4, 5.—Vol. 7 (Index).

Bulletin of the U. S. Department of Agriculture. Weather Bureau. *Washington.* in 8°. Division of Entomology. Vol. 6, № 4.—Div. of Ornithology, 1895.

Bulletin of the American Museum of Natural History. *New-York.* in 8°. Vol. 6, 1894.

Bulletin of the Buffalo Society of Natural Sciences. *Buffalo.* in 8°. Vol. 5, № 4 (1894).

Bulletin of the Geographical Club of *Philadelphia.* in 8°. Vol. 1, № 5. 1895.

Bulletin of the Madras Government Museum. *Madras.* in 8°. № 3. (1895).

Bulletin of the Essex Institute. *Salem.* in 8°. Vol. 26, №№ 1—9.

Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harward College. *Cambridge.* in 8°. Vol. 25, № 12.—Vol. 16, № 15.—Vol. 26, №№ 1, 2.—Vol. 27, №№ 1—5.—Vol. 28, № 1.

Bulletin of the New-York State Museum of Nat. History. *Albany.* in 8°. Vol. 3, №№ 11, 14, 15 (1893).

Bulletin of the Scientific Laboratories of Denison University. *Grandville.* in 8°. Vol. 8, parts 1, 2 (1893—94).

Bulletin of the Torrey Botanical Club. *New-York.* in 8°. Vol. 21, № 12.—Vol. 22, №№ 1—11.

Bulletin of the U. S. Geological Survey. *Washington.* in 8°. №№ 118—122 (1894).

Bulletin of the U. S. National Museum. *Washington.* in 8°, № 48, 1895.

Bulletin of the Geolog. a. Nat. Hist. Survey of Minnesota. *St. Paul.* № 10 (1894).

Bulletin of the Geological Society of America. *Washington.* in 8°. Vol. 5. 1894.—Vol. 6. 1895.

Circulars (John Hopkins University). *Baltimore.* in 8°. Vol. XIV, №№ 116, 118, 119, 121.

Climate and Health. *Washington.* in 4°, № 1, 1895.

Entomologist (the Canadian). *London.* in 8°. Vol. 16, № 12.—Vol. 17, №№ 1—10.

Journal (American) of Sciences and Arts. *New-Haven.* in 8⁰. Vol. 49 (1895), №№ 289—300.

Journal (American Chemical). *Baltimore.* in 8⁰. Vol. 15, № 8.—Vol. 16, №№ 1—6.

Journal of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. *Phil.* in fol. Vol. 9, part 4.—Vol. 10, part 2.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. *Calcutta.* in 8⁰. Vol. 63, p. 338, 340.—Vol. 64, p. 342, 345.

Journal of the China Branch of the Royal Asiatic Society. *Schanghai.* in 8⁰. Vol. 26 (1891—92).

Journal of the Cincinnati Society of Nat. History. *Cincinnati.* in 8⁰. Vol. 17, №№ 1—4.

Journal of the College of Science, Imperial University, *Japan.* Vol. VII, p. 2—5.

Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society. *Raleigh.* in 8⁰. 1894, p. 1, 2.

Journal of the New-York Microscopical Society. *New-York.* in 8⁰. Vol. 10 (1894), № 4.—Vol. XI (1895), № 2, 3.

Journal and Proceedings of the R. Society of N. South Wales. *Sydney.* in 8⁰. Vol. 28. 1894.

Journal of the Linnean Society. *London.* in 8⁰. Botany. Vol. 30, №№ 209, 210.—Zoology. Vol. 25, №№ 158—160. 1895.

Proceedings of the Linnean Society. *London.* in 8⁰. 1893—1894.

Journal (Quarterly) of the Geological Society of London. in 8⁰. Vol. LI, №№ 201—204

Journal of the R. Microscopical Society. *London and Edinb.* in 8⁰. 1894, part 6.—1895, parts 1, 4, 5.

Journal of the Ceylon Branch of the R. Asiatic Soc. *Colombo.* in 8⁰. Index for №№ 1—41. 1895.

Journal of Comparative Neurology. Granville, Ohio, U. S. A. in 8⁰. Vol. 4 (Dec. 1894).—Vol. 5 (1895), p. 1—70.

Magazine (the Geological). *London.* in 8⁰, Vol. 2, №№ 1—12 (367—378).

Memoirs read before the Boston Society of Natural History. *Boston.* in 4⁰. Vol. 3, № 14 (1894).

Memoirs presented to the Californian Academy of Sciences. *S.-Francisco.* in 4⁰. Vol. 2, № 4 (1895).

Memoirs of the Geological Survey of N. South Wales. *Sydney.* in 4⁰. Palaeontology. № 8, 1895.

Memoirs of the Litterary and Philosophical Society of Manchester. *Manch.* in 8⁰. Vol. 8, № 4 (1894).—Vol. 9, №№ 1, 3—6 (1895).

Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harward College. *Cambridge*. in 4°. Vol. 17, № 3, (1894).—Vol. 18. 1895.

Naturalist (the Canadian) and Geologist. *Montreal*. in 8°. Summary of articles

Nature. *London and New-York*. in 4°. Vol. 51, №№ 1311—1325, 1327—1330.—Vol. 52, №№ 1331—1352, 1355—1363.

Papers (Occasional) of the Minnesota Academy of Nat. Sciences. *Minneapolis*. in 8°. Vol. 1, № 1 (1894).

Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. *Philadelphia*. in 8°. 1894, parts 1—3.—1895, p. 1.

Proceedings of the Agricultural and Horticultural Society of India. *Calcutta*. in 8°. 1894, July—Dec. 1895, Jan.—Juny.

Proceedings of the American Association for the Advancement of Sciences. in 8°. Vol. 42. (1893).—Vol. 43 (1895).

Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. *Bost. and Cambr*. in 8°. Vol. 21 (1894).

Proceedings of the American Philosophical Society held at Philadelphia for promoting useful knowledge. *Philadelphia*. in 8°. Vol. 33, № 144—146.—Vol. 34 (1895), № 147.

Proceedings of the Asiatic Society of Bengal. *Calcutta*. in 8°. 1894, № 10.—1895, №№ 1—8.

Proceedings of the Birmingham Philosophical Society. *Birmingham*. Vol. 9 (1894), p. 1.

Proceedings of the Boston Society of Nat. History. Annual of the Boston Society of Nat. History. in 8°. Vol. 26, parts 2, 3 (1893—94).

Proceedings of the Cambridge Philosophical Society. *Cambridge*. in 8°. Vol. 8, p. 4, 5 (1895).

Proceedings of the Californian Academy of Nat. Sciences. *S.-Francisco*. in 8°. Vol. 4, p. 1 (1894), p. 2 (1895).

Proceedings of the Linnean Society of N. S. Wales. *Sydney*. in 8°. Vol. 9, parts 2—4 (1894).—Vol. 10, p. 1 (1895).

Proceedings of the Liverpool Biological Society. *Liverpool*. in 8°. Fol. 9 (1894-95).

Proceedings of the *Liverpool* Geological Society. in 8°. Vol. 7, part 2 (1894).

Proceedings of Yorkshire Geological and Polytechnical Society. *Halifax*. in 8°. 1894.

Proceedings of the Royal Society of London. *London*. in 8°. Vol. 57, № 340—352 (1895).

Proceedings (and Transactions) of the Royal Society of Canada. *Montreal*. in 4°. Vol. 12, 1894.

Proceedings of the Royal Irish Academy. *Dublin.* in 8°. Vol. 3, № 3 (1894).

Proceedings (and Transactions) of the Nova-Scotia Institute of Nat. Science. *Halifax.* in 8°. Vol. 1, part 3 (1893).

Proceedings of the Colorado scientific Society. *Denver.* in 8°. Vol. 4 (1891—93).

Proceedings of the Zoological Society of London. *London.* in 8°. 1894, part 4.—1895, parts 1, 2.

Psyche, a Journal of Entomology. *Cambridge.* in 8°. Vol. 7. №№ 225—236.

Proceedings of the R. Society of Victoria. *Melbourne.* Vol. 7. 1895.

Records of the Australian Museum. *Sydney.* Vol. 2, № 6 (1895).

Record (the Canadian) of Sciences, includ. the Proceedings of the Nat. History Society of Monréal, and replacing the Canadian Naturalist. *Monréal.* in 8°. Vol. 6, № 1, 2 (1894).

Record (the Meteorological). *London.* in 8°. Vol. 14, №№ 54—57.

Record (Quarterly) of the Roy. Botanical Society. *London.* in 8°. 1894, Apr.—Dec.—1895. Jan.—Sept.

Records of the Geological Survey of N. South Wales. *Sydney.* in 4°. Vol. 4, part 3. (1895).

Records of the Geological Survey of India. *Calcutta.* in 8°. Vol. 27, part 4.—Vol. 28, p. 1—4. (1895).

Report (Annual) of the American Museum of Nat. History. *N.-York.* Report for 1893—1894.

Report (and Proceedings) of the Belfast Natural History and Philosophical Society. *Belfast.* in 8°. Session 1893—94. Session 1894—95.

Report of Trustees of the Australian Museum. in 4°. Year 1894.

Report (Annual) of the New-York State Museum. *Albany,* in 8°. Report 1892. 1893.

Report (Annual) of the Geological and Nat. History Survey of Minnesota. *Minneapolis.* in 8°. Report 21. (1892).

Report (Annual) of the Department of Mines, N. South Wales. *Sydney.* in 4°. Year 1894.

Report (Annual) of the Entomological Society of Ontario. *Toronto.* in 8°. 25-th R. 1894.

Report (Annual) of the board of Regents of Smithsonian Institution. *Washington.* in 8°. Rep. for 1892—1893.

Report (Annual) of the U. S. Geological Survey to the secretary of Interior. *Washington.* in 4°. Rep. 14 for 1892—93. Parts 1, 2, 1894.

Report (Annual) of the Menagers of the Zoological Society of Philadelphia. *Philadelphia.* in 8°. Rep. 23, 1895.

Report of the Bureau of Ethnology. *Washington.* in 4⁰. Rep. for 1888—89 (1893).—Rep. 1889—90 (1894).—Rep. 1890—91. (1894).

Report (Annual) of the Curator of the Museum of Comp. Zool. at Harward C. *Cambridge.* Report for 1893—94.

Report (Annual) of the Missouri Botanical Garden. *St. Louis.* Rep. 5-th, 1894.—6-th, 1895.

Report (Annual) of the Board of Trustees of the Public Museum. *Melwaukee.* Report 12 (1893—94).

Review (Monthly) Weather. *Washington.* in 4⁰. 1894, Septemb.—Decemb. Summary for 1894.—1895, Jan.—May.

Smithsonian Miscellaneous Collections. *Washington.* in 8⁰. № 854, 969, 970.

Survey (Geological) of Iowa. *Des Moines.* in 4⁰. Vol. 2, 1894.—Vol. 3, 1895.

Transactions of the American Philosophical Society for promoting useful knowledge. *Philadelphia.* in 4⁰. Vol. 18, p. 2. 1895.

Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences. *New Haven.* in 8⁰. Vol. 9, part 2 (1895).

Transactions of the Entomological Society of London. *London.* in 8⁰. 1894.

Transactions of the Linnean Society of *London.* in 4⁰. Botany. Vol. 4, p. 2.—Vol 5, p. 1.—Zoology. Vol. 6, p. 3.

Transactions of the Academy of Sciences of *St. Louis.* Vol. 6. № 9—18.—Vol. 7, №№ 1—3 (1895).

Transactions of the Zoological Society of London. *London.* in 4⁰. Vol. 13, part 10 (1895).

Transactions of the New-York Academy of Sciences. *New-York.* in 8⁰. Vol. 13 (1893-94).

Transactions (and Proceedings) of the New Zealand Institute. *Wellington.* in 8⁰. Vol. 27. 1894.

Transactions of the Highland and Agricultural Society of Scotland. *Edinb.* in 8⁰. Vol. 7, 1895.

Transactions of the Royal Society of South Australia. *Adelaide.* in 8⁰. Vol. 18 (1893—94).—Vol. 19, part 1 (1895).

IV. Journaux français.

Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux. *Bordeaux.* in 8⁰. Vol. 46, 1893.

Annales de la Faculté de sciences de Marseille. *Marseille.* in 4⁰. Tom. 4, fasc. 1—3.

Annales de la Société Entomologique de France. *Paris.* in 8°. Vol. 63. 1894. №№ 1—4.

Annales du Bureau Central Metéorologique de France. *Paris.* in 4°. Ann. 1893. Parts 1—3.

Annales de la Société Botanique de Lyon. *Lyon.* in 8°. Tom. 19 (1893—94).—Tom. 20 (1895), № 1.

Annales de l'Academie de Macon. *Macon.* in 8°. Sér. 2. Tom. 10. 1893.

Annales de la Société Imp. d'Agriculture, Histoire Naturelle et Arts utiles de *Lyon.* in 8°. Sér. 7. Tom. 2. 1894.

Annales de la Société Académique de Nantes. *Nantes.* in 8°. Sér. 7. Vol. 5 (1894), № 2.—Vol. 6 (1895), № 1.

Annales de l'Académie de la Rochelle. La *Rochelle.* in 8°. № 29 (1893), 30 (1894).

Annuaire Géologique Universel. *Paris.* in 8°. Tom. 10, fasc. 2—4. (1895).

Archives (Nouvelles) du Muséum d'Histoire Naturelle. *Paris.* in 4°. Vol. 6, 1894.—Vol. 7, 1895.

Bulletin de la Société d'Horticulture du Doubs. *Besançon.* in 8°. 1894, №№ 48—59.

Bulletin de la Société d'Etudes scientifiques d'Angers. *Angers.* in 8°. Ann. 23, 1893.

Bulletin de la Société d'Etudes des Sciences Naturelles de Béziers. *Béz.* in 8°. Vol. 16, 1893.—Vol. 17, 1894.

Bulletin de la Société de Borda à Dax. *Dax.* in 8°. Ann. 19, 1894.—Ann. 20 (1895), № 1, 2.

Bulletin de l'Académie Delphinale. *Grenoble.* in 8°. Tom. 8. 1894.

Bulletin de la Société scientifique Flammarion à *Marseille. M.* in 8°. Ann. 10. 1894.

Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie. *Caen.* in 8°. Vol. 8 (1894), fasc. 3, 4.—Vol. 9 (1896), fasc. 1.

Bulletin de la Société Linnéenne du Nord de la France. *Amiens.* in 8°. Tom. 12 (1894—95), № 259—270.

Bulletin de la Société d'Etudes des Sciences naturelles de Nimes. *Nimes.* in 8°. Ann. 22, № 4.—Ann. 23 (1895) № 1, 2.

Bulletin de la Société Géologique de Normandie. *Havre.* in 8°. Tom. 15, 1891.

Bulletin de la Société Philomatique de Paris. *Paris.* in 8°. (1893—94), № 3, 4.—1894—95, № 1, 2.

Bulletin de la Société des Sciences de Nancy.—Bulletin des Sciences de la Société des Sciences de Nancy. *Paris.* in 8°. Sér. 2. Tom. 13, Fasc. 29. 1894.—Bulletin des séances, 1894, № 1—3. Catalogue de la bibliothèque. 1894.

Bulletin de la Société d'anthropologie de Paris. *Paris.* in 8°. Tom. 5, № 4—10. Tom. 6, 1895, № 1, 2.

Bulletin de l'Académie de médecine. *Paris.* in 8°. Ann. 58 (1894), № 51, 52.—Ann. 59 (1895), № 1—48.

Bulletin de la Société des Amis des sciences et arts. *Rochechouart.* in 8°. Tom. 4 (1894), № 3—5. Tom. 5 (1895), № 1, 2.

Bulletin de la Société des Amis des sc. naturelles de Rouen. *Rouen.* in 8°. Ann. 30 (1894), № 1.

Bulletin de la Société française de Minéralogie. *Paris.* in 8°. Tom. 17 (1894), № 7, 8.—Tom. 18 (1895), № 1—6.

Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Savoie. *Chambéry.* in 8°. Tom. 7 (1894), № 3.

Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse. *Toulouse.* in 8°. 1894, № 1—2.

Bulletin de la Société Philomatique Vosgienne. *St. Dié.* in 8°. Ann. 20 (1894—95).

Bulletin de l'Académie du Var. *Toulon.* in 8°. Tom. 17, fasc. 2. 1893.—Tom. 18, fasc. 1. 1894.

Bulletin des publications nouvelles de la librairie G. Villars et Fls. *P.* in 8°. 1894, № 3, 4.—1895, № 1, 2.

Bulletin de la Société d'agriculture, sciences et arts de la Haute-Saône. *Vésoul.* in 8°. Sér. 3, № 25 (1894).

Bulletin de la Société des Sciences historiques et naturelles de l'Yonné. *Auxere.* in 8°. Vol. 48, 1894.

Bulletin de la Société Académique Franco-Hispano-Portugaise de Tououse. *Toulouse.* Tom. 12. 1894.

Bulletin du Muséum d'histoire naturelle. *Paris.* in 8°. Ann. 1895, № 1, 2, 4—6.

Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France. *Nantes.* in 8°. Tom. 4 (1894), № 3, 4.—Tom. 5 (1895), № 1, 2.

Compte-rendu des séances de la Société Géologique de France. *Paris.* in 8°. 1894 № 14—18.

Comptes-rendus des séances et Mémoires de la Société Biologique. *Paris.* in 8°. Vol. 2 (1895), № 30.

Compte-rendu-sommaire des séances de la Soc. Phylomatique de Paris. *Paris.* in 8°. 1894, № 5.—1895, № 6—19, 23, 24, 26—33, 35.—№ 1—3.

Compte-rendu des réunions de l'Académie d'Hippone. *Bone.* in 8°. 1894. p. XXXIII—XLVIII.

Feuille des Jeunes Naturalistes. *Paris*. in 8°. 25 Ann. (1895), № 29—297, 299—301.—Ann. 26, № 302.

Journal de Conchyliologie. *Paris*. in 8°. Vol. 16 (1893), № 1—4.

Mémoires de la Société Nationale d'agriculture, des sciences et arts d'Angers. *Angers*. in 8°. Sér. 4. Tom. 8 (1894).

Mémoires de la Société des sciences naturelles et archéologiques de La Creuse. *Guêret*. in 8°. Sér. 2. Tom. 3. 1894.

Mémoires de la Société des sc. physiques et naturelles de Bordeaux. *B*. in 8°. Tom. 5. 1895.

Mémoires de l'Académie de Dijon. *Dijon*. in 8°. Tom. 4. 1893—94.

Mémoires de la Société Zoologique de France. *Paris*. in 8°. Ann. 7. (1893), № 1—4.

Mémoires de l'Académie des sciences, lettres et médecine de Montpellier. *Montpellier*. in 8°. Sciences, Tom. 1, № 3, 4. Lettres, Tom. 1, № 4.

Mémoires de la Société d'emulation de Montbéliard. *Montbéliard*. in 8°. Vol. 24, 1894.

Mémoires de la Société Agricole et scientifique de la Haute-Loire. *Le Puy*. 8°. Vol. 7 (1891—93).

Mémoires de la Société Académique d'agriculture, sciences et arts du Dép. de l'Aube. *Troyes*. in 8°. Tom. 31, 1894.

Mémoires de l'Académie de Stanislas. *Nancy*. in 8°. Tom. 12. 1895.

Mémoires de l'Académie des sciences de *Toulouse*. in 8°. Sér. 9. Tom. 6 (1894).

Revue des sciences naturelles appliquées. *Paris*. in 8°. Ann. 41 (1894), № 24.—Ann. 42 (1895), № 1—15.

Revue Botanique. Bulletin mensuel de la Société française de Botanique. *Courrensan*. in 8°. Tom. 12 (1894), №№ 137—146.

Revue biologique du Nord de la France. *Lille*. in 8°. Ann. 7 (1894), №№ 3—10.

Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées. *Perpignan*. in 8°. Vol. 35, 1894.

V. Journaux allemands.

Abhandlungen der K. Akademie der Wissenschaften zu *Berlin*. in 4°. Jahrg. 1894.

Abhandlungen, herausg. vom naturhistorisch. Verein zu *Bremen*. in 8°. Bd. 15. H. 1, 2.

Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu *Halle*. in 4°. Bd. 19, H. 1—4 (1893).—Bd. 20 (1894).

Abhandlungen, herausg. von der naturforschenden Senkenbergischen Gesellschaft. *Frankfurt.* Bd. 19 (1895), H. 1.

Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausg. von dem naturwiss. Verein zu *Hamburg.* Bd. 13. 1895.

Abhandlungen der math.-physik. Classe der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. *Leipzig.* in 4°. Bd. 21, № 3 (1895), № 6 (1895).—Bd. 22, №№ 1, 2, 3 (1895).

Abhandlugen der math.-phys. Classe der K. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. *München.* in 4°. Bd. 18, № 3 (1895).

Abhandlungen der naturhistorischen Gesellschaft zu *Nürnbrg.* in 8°. Bd. 10, H. 3.

Abhandlungen zur Geolog. Specialkarte v. Elsass-Lothringen. *Strassburg.* Bd. 5, Heft 3, 4 (1895).

Annalen der K. K. Naturhistorischen Hofmuseums. *Wien.* in 4°. Bd. 9, №№ 1—4 (1894).

Anzeiger, Zoologischer. *Leipzig.* in 8°. Jahrg. 17 (1894), №№ 464—485, 487—491.

Anzeiger der K. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Classe. *Wien.* in 8°. 1895, №№ 3—18.

Arbeiten aus dem zoologischen Institut zu Graz. *Leipzig.* in 8°. Bd. 5, № 3.

Arbeiten (astronomische) des K. K. Gradmessungs-Bureau. *Wien.* in 4°. Bd. VI. 1894.

Archiv des Vereines d. Freunde der Naturgeschichte in *Meklenburg Güstrow.* in 8°. Jahrg. 48 (1894), Abth. 1, 2.

Archiv des Vereines für Siebenbürgische Landeskunde. *Hermannstadt.* Bd. 25, Heft 2, 3.

Atti del Museo Civico di Storia Naturale. *Trieste.* in 8°. Vol. 9 (1895).

Beiträge zur Anthropologie und Urgeschichte Bayerns. *München.* in 8°. Bd. 11, H. 3—4.

Beiträge zur Kunde Steiermärkischer Geschichtsquellen. Jahrg. 26 (1894).

Beobachtungen (astronomische, magnetische u. meteorologische) an der K. K. Sternwarte zu *Prag.* Jahrg. 1894.

Beobachtungen am Meteorolog. Magnetischen Central-Observatorium in O-Gyalla. *Budapest.* in 8°. 1894 Nov., Dez.—1895 Jan.—Oct.

Berichte der meteorolog. Commission des naturforsch. Vereins in *Brünn.* in 8°. Jahrg. 1892.

Bericht über die Senkenbergische naturforschende Gesellschaft zu *Frankfurt a. M.* in 8°. 1895.

Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. *Giessen.* in 8°. № 30 (1895).

Berichte des freien Deutschen Hochstiftes zu *Frankfurt a. M.* in 8°. Bd. 11 (1895), H. 2.—Bd. 12 (1896), H. 1.

Bericht über das Museum Francisco-Carolinum. *Linz.* in 8°. Bericht 53, 1895.

Berichte des Offenbacher Vereins für Naturkunde. *Offenbach.* in 8°. №№ 33—36 (1895).

Berichte über die Verhandlungen der K. Sächsichen Gesellschaft der Wissenschaften zu *Leipzig.* in 8°. 1894, №№ 2, 3, 1895, №№ 1—4.

Berichte des naturhistorischen Vereins zu *Passau.* in 8°. № 16, 1890—1895.

Berichte (mathemat. und naturwissenschaftliche) aus Ungarn. *Budapest.* in 8°. Bd. 11 (1893—94). Bd. 12, № 1 (1895).

Bulletin international de l'Académie des Sciences de *Cracovie.* in 8°. 1894, Décembre.—1895, Janv., Févr., Mars, Avr., Juill.

Bulletin international de l'Académie des Sciences de l'Emp. Fr. Joseph. I. *Prague.* in 8°, № 1 (1895).

Centralblatt, botanisches. *Kassel.* in 8°. Bd. 61 (1895), №№ 1—11, 13.—Bd. 62 (1895), №№ 1—13.—Bd. 63 (1895), №№ 1—13.—Bd. 64, №№ 1—11.

Centralblatt für die Mährischen Landwirte. *Brünn.* in 4°. Jahrg. 74, 1894.

Denkschriften der K. Akademie der Wissenschaften. *Wien.* fol. Bd. 60. 1893.—Bd. 61. 1894.

Ertesitö az erdélyi Múseum-egylet orvos természettudomànyi szak. *Kolosvart.* in 8°. 1894, XIX Efv. I, Füz. 1—3, II, Füz.—3. Evf. XX, I, Füz. 1.—II, Füz. 1, 2 (1895).

Földtani kozlöny. *Budapest.* in 8°. Köt. XXIV, füz. 11—12.—Köt. XXV, Füz. 1—10.

Gartenflora. *Berlin.* in 8°. 1895, Heft 1—24.

Helios. *Hamburg,* in 8°. Jahrg. 13 (1895), №№ 1—6.

Iswestja Muzejskega Drustwa za Kranjsko. V Ljubljani, in 8°. Letnik 4 (1894), Ses. 1—6.

Jahrbücher d. Königl Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt. *Erfurt.* in 8°. H. 21 (1895).

Jahrbücher (Landwirthschaftliche). *Berlin.* in 8°. Bd. XXIII (1894), H. 4—6.—Bd. 23, H. 1, 2. Ergänzungsbd. 1.—Bd. 24 (1895), H. 3, 4, 5.—Ergänzungsb. 2.

Jahrbuch der k. preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie. *Berlin.* in 8°. Bd. 14 (1894).

Jahrbücher der K. K. Ungarischen Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. *Budapest.* in 4°. Bd. 21 (1891).—Bd. 22 (1892).

Jahrbuch (Deutsches Meteorologisches). *Berlin.* in 4⁰. Bayern 1894. Heft 4.—1895, H. 1, 2.

Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt. *Wien.* in 8⁰. 1894, Heft 2—4. 1895, H. 1.

Jahrbücher der K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. *Wien.* in 4⁰. Jahrg. 1892.

Jahrbuch (ornithologisches). *Hallein.* in 8⁰. Jahrg. 1895. Heft 1—6.

Jahrbuch der Hamburgischen wissensch. Anstalten. *Hamburg.* in 8⁰. Jahrg. 11 (1893). Beiheft.—Jahrg. 12 (1894).

Jahresbericht der K. Ungarischen Geologischen Anstalt. *Budapest.* in 8⁰. Ber. für 1892 (1894).

Jahresbericht des physikal. Vereins zu *Frankfurt a. M.* 1893—94.

Jahresbericht des Vereins für Siebenbürgische Landeskunde. *Hermannstadt.* in 8⁰. Jahrg. 1894—95.

Jahresbericht der Wetteranischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde zu *Hanau.* in 8⁰. Ber. f. 1892—95.

Jahresberichte der K. Boehmischen Gesellschaft der Wissensch. in *Prag.* in 8⁰. Jahrg. 1894.

Jahresbericht d. Schlesischen Gesellschaft f. Verterländ. Cultur. *Breslau.* in 8⁰. № 71 (1893), № 72 (1894).

Jahreshefte d. naturwissensch. Vereins für das Herzogsth. *Lüneburg.* in 8⁰. № 13 (1893—95).

Jahreshefte d. Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. *Stuttgart.* in 8⁰. Jahrg. 51 (1895).

Lotos. Jahrbuch für Naturwissenschaften. *Prag.* in 8⁰. Bd. 15 (1895).

Magazin (Neues Lausitzesches). *Gorlitz.* in 8⁰. Bd. 70, H. 2.—Bd. 71, H. 1, 2.

Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel. *Berlin.* in 8⁰. Bd. 11 (1895) H. 4.—Bd. 12, H. 1.

Mittheilungen aus dem naturwiss. Verein von Neu-Pommern und Rügen. *Berlin.* in 8⁰. Jahrg. 26 (1894).

Mittheilungen der Naturhist. Ges. *Colmar.* in 8⁰. Jahre 1891—94.

Mittheilungen d. Historischen Vereines für Steiermark. H. 42 (1894).

Mittheilungen aus dem Jahrbuche der K. Ungar. geolog. Anstalt. *Budapest.* in 8⁰. Bd. 9, Heft 7. 1895.

Mittheilungen des naturwiss. Vereins für Steiermark. *Graz.* in 8⁰. Jahrg. 1894.

Mittheilungen aus dem nuturhist. Museum zu *Hamburg.* in 8⁰. Jahrg. 12. 1894.

Mittheilungen (Dr. A. Petermann's) aus S. Perthes geogr. Anstalt. *Gotha.* in 4⁰. Bd. 40, H. 11, 12.—Bd. 41 (1895), №№ 1—11.

Mittheilungen des Musealvereins für Krain. *Laibach.* in 8⁰. Jahrg. 7 (1894), Abth. 1, 2.

Mittheilungen der Geograph. Gesellsch. u. d. Naturhist. Museums in *Lübeck.* Zw. R. H. 7 u. 8.

Mittheilungen des Vereins der Aerzte in Steiermark. *Graz.* in 8⁰. Jahrg. 31 (1894).

Mittheilungen aus dem Osterlande. *Altenburg.* in 8⁰. Bd. 6 (1894).

Mittheilungen aus dem Vereine der Naturfreunde in *Reichenberg.* in 8⁰. Jahrg. 26 (1895).

Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu *Leipzig.* in 8⁰. 1894.

Mittheilungen des anthropol. Vereins in Schleswig-Holstein. *Kiel.* in 8⁰. Heft 8. 1895.

Mittheilungen des Ornithologischen Vereins in *Wien.* in 4⁰. Jahrg. 19 (1895), №№ 1—11.

Mittheilungen des K. K. Militär-Geograph. Instituts. *Wien.* in 8⁰. Bd. 14 (1894).

Mittheilungen der Pollichia. Jahrg. 51 (1893), № 7.

Mittheilungen (wissenschaftliche) aus Bosnien und Herzegowina. *Wien.* in 8⁰. Bd. 1 (1893), Bd. 2 (1894).

Mittheilungen aus der Medic.-Facultät der K. Japan. Univ. *Tokio.* Bd. 2, № 2.—Bd. 3, № 1.

Monatsschrift des Gartenbauvereins zu *Darmstadt.* in 8⁰. 1895, №№ 1, 2. 4—10, 12.

Nachrichten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften und der Universität zu *Göttingen.* in 16⁰. Math.-physik. Kl. 1894, № 4.—1895 №№ 1, 2. Gesch. Mitth. 1895, № 1.

Nachrichten (Entomologische). *Berlin.* in 8⁰. Jahrg. 21 (1895), №№ 1—24.

Notizblatt des Vereins für Erdkunde u. verwandte Wissenschaften. *Darmstadt.* in 8⁰. Heft 15 (1894).

Pamietnik Akademii Umiejetnosci w Kracowie. *Krakow.* in 4⁰. Vol. 18, 1894.

Rospravy Ceske Akad. Cis. Fr. Josefa pro vedi, slovesnost u umeni. *W. Praze.* in 8⁰. Trida Matem.-Prirodn. R. II (1893).—R. III (1894).

Schriften des naturwiss. Vereins für Schleswig-Holstein. *Kiel.* in 8⁰. Bd. 10, H. 2 (1895).

Schriften der phys.-oeconomischen Gesellschaft zu *Königsberg.* in 4⁰. Jahrg. 35 (1894).

Sitzungsberichte der K. Preussischen Akademie der Wissensch. *Berlin.* in 8⁰. 1894, №№ 39—53.—1895. №№ 1—25—38.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu *Berlin.* in 4⁰. 1894.

Sitzungsberichte u. Abhandlungen der naturf. Gesellschaft „Isis“ zu *Dresden.* in 8⁰. 1894. Jan., Juni, Dec. 1895, Jan., Juni.

Sitzungsberichte u. Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu *Erlangen.* in 8⁰. Heft 26. 1894.

Sitzungsberichte der K. Boehmischen Ges. der Wissenschaften in *Prag.* in 8⁰. Jahrg. 1894.

Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Classe. *Wien.* in 8⁰. 1894, №№ 24—27. Bd. 102 (1893) Abth. 1, H. 8—10; Abt. IIa, H. 8—10; Abth. IIb, H. 8—10; Abth. 3, H. 8—10.—Bd. 103 (1894) Abth. 1, H. 1—10, Abth. IIa, H. 1—10; Abth. IIb, H. 1—10; Abth. 3, H. 1—40.

Sitzungsberichte der K. bayerischen Akademie der Wissensch. *München.* in 8⁰. 1894. Heft 4. 1895. H. 1, 2.

Sitzungsberichte der phys.-medic. Gesellschaft in *Würzburg.* in 8⁰. Jahrg. 1894, №№ 5—10.—1894, №№ 1, 2.

Societatum Litterae. *Frankf. a. O.* in 8⁰. 1894, №№ 10—12; 1895, №№ 1—9.

Uebersicht (monatliche) über die Witterungs-Verhältnisse im Kön. Bayern. *Augsburg.* fol. 1894. Nov., Dec.—1895. Jan., Febr., August, Sept.

Verhandlungen des botanischen Vereins für die Prov. Brandenburg und die angrenz. Länder. *Berlin.* in 8⁰. Jahrg. 36 (1894).

Verhandlungen der Physik. Gesellschaft. *Berlin.* in 8⁰. Jahrg. 12 (1893), 13 (1894), 14 (1895), № 1, 2.

Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu *Berlin.* in 8⁰. Bd. 21 (1894), № 10, Bd. 22 (1895), № 1—9.

Verhandlungen des naturforsch. Vereins in *Brünn.* in 8⁰. Bd. 32 (1894).

Verhandlungen des naturwiss. Vereins zu *Hamburg-Altona.* 1894.

Verhandlungen des Vereins für naturwiss. Unterhaltung zu *Hamburg.* Bd. 8. 1894.

Verhandlungen des Naturhistorisch-Medicinischen Vereins zu *Heidelberg.* Bd. V, H. 3 (1894).

Verhandlungen des Vereins der preuss. Rheinlande. *Bonn.* in 8⁰. Bd. 51, № 2 (1894).

Verhandlungen des Vereins für Natur- und Heilkunde zu *Presburg.* in 8⁰. Heft 8 (1892—93).

Verhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt. *Wien.* in 8⁰. 1894. № 10—18.—1895, № 1—9.

Verhandlungen der zoologisch-botan. Gesellschaft. *Wien.* in 8°. Bd. 44, Quart III u. IV.—Bd. 45, H. 1—9.

Verhandlungen der physik.-medic. Gesellschaft in *Würzburg.* in 8°. Bd. 28, № 2—7.—Bd. 29 (1895), № 1—5.

Veröffentlichungen (Wissenschaftliche) des Vereins für Erdkunde zu *Leipzig.* Bd. 2. 1895.

Veröffentlichungen des k. preuss. Meteorologischen Instituts. *Berlin.* in 4°. 1891, H. 3.—1894, H. 2. Ergebnisse der Niederschlags-Beob. 1893—1895. H. 1.

Wochenschrift (Naturwissenschaftliche). Berlin, in 4°. Bd. 9 (1894) Heft 12.—Bd. 10, № 1—10 (1895).

Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft. *Berlin.* in 8°. Bd. 46. H. 3—4 (1894).—Bd. 47, H. 1. H. 2.

Zeitschrift (Berliner u. Deutsche) Entomologische. *Berlin.* in 8°. Bd. 39 (1894), H. 4. Bd. 40 (1895) Heft 1—2.

Zeitschrift (Jenaische) für Naturwissenschaft. *Leipzig.* in 8°. Bd. XXIX, H. 1—4.—Bd. XXX, H. 1.

Zeitschrift für Ornithologie u. practische Geflügelzucht. *Stettin.* in 8°. Jthrg. 1895, № 1—9.

Zeitschrift für Naturwissenschaften. *Leipzig.* in 8°. Bd. 67, H. 3 u. 4—6.

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. *Berlin.* in 8°. Bd. 29 (1894) № 6.—Bd. 30 (1895), № 1—5.

Zeitung (Entomologische) herausg. von d. entomologischen Vereine zu *Stettin.* in 8°. 1890—1893.

Zeitung (Entomologische) Wiener. Jahrg. XIV, H. 1—9. (1895).

VI. Journaux italiens.

Archivio del Laboratorio di Botanica crittogamica. *Milano.* in 8°. Vol. 1, (1874), Vol. 2, 3 (1879), 4 (1883), 5 (1888).

Atti dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali in *Catania.* in 4°. Vol. (1894).

Atti della Societa Italiana di Scienze Naturali. *Milano.* in 8°. Vol. 14 (1871).—Vol. 20 (1878—79), fasc. 1—4. Vol. 35 (1895), fasc. 1—2.—Indici pro 1893.

Atti della Societa deli Naturalisti di *Modena.* in 8°. Vol. 12, fasc. 3.—Vol. 13, fasc. 1.

Atti e Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in *Padova.* in 8°. Vol. 10 (1893—94).

Atti dell'Istituto botanico di Pavia. *Milano.* in 8°. Vol. 2. 1892.—Vol. 3. 1894.

Atti della Societa Toscana di Scienze Naturali di *Pisa.* in 8°. Vol. 9 (1894).

Atti della R. Accademia dei Lincei. *Roma.* in 4°. Rendiconti, Vol. 3 (1894), Fasc. 10—12.—Vol. 4 (1895), Sem. 1, Fasc. 1—12.—Vol. 4, Sem. 2, Fasc. 1—10.

Atti dell'Accademia Pontificia de Nuovi Lincei. *Roma.* in 4°. Ann. 47 (1894), Sess. 5—7.—Ann. 48 (1895), Sess. 1—5. Sess. 7.

Atti della R. Accademia di Scienze di *Torino.* in 8°. Vol. 30 (1894—95), № 1—11.

Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. *Venezia.* in 8°. Tom. 52, № 4—9.—Tom. 53, № 1—3.

Atti della Societa Geologica in Milano. *Milano.* in 8°. Vol. 1 (1895), Fasc. 4.

Bolletino della Societa Geografica Italiana. *Firenze.* in 8°. Vol. 7, Fasc. 1—12 (1894).—Vol. 8 (1895), Fasc. 1—5.

Bolletino della Societa Entomologica Italiana. *Firenze.* in 8°. 1894 Trim. 2—4.—1895, № 1, 2.

Bolletino della sezione Fiorentina della Societa Africana d'Italia. *Firenze.* in 8°. Vol. 10. Fasc. 3—8.

Bolletino delle publicazioni italiane (Bibl. Naz. Centrale di *Firenze*). in 8°. 1894, № 216.—1895, № 217.—1895, № 218—238.

Bolletino di Paletnologia Italiana. *Parma.* in 8°. Tom. 10, № 7—12.—Ser. 3. Tom. 1, № 1—9.

Bolletino del R. Comitato Geologico d'Italia. *Roma.* in 8°. 1894. Tom. 5. № 4.—1895, № 1—3.

Bolletino della Societa Romane per gli studi zoologici. *Roma.* in 8°. Vol. 3 (1894), № 5, 6—Vol. 4 (1805), № 1, 2.

Bolletino dei Musei di Zoologia ad Anat. comparata della R. Universita di *Torino.* in 8°. Vol. 9. № 171, 179—209.

Bolletino mensuale dell'Osservatorio Centr. in Montecalieri. *Torino.* in 4°. Vol. 14 (1894), № 12.—Vol. 15 (1895), № 1—10.

Bolletino della Societa Botanica Italiana. *Firenze.* in 8°. 1895, № 1—7.

Bolletino della Societa Romana per gli studi Zoologici. *Roma,* in 8°. Vol. 4 (1895), № 3, 4.

Commentari dell Ateneo di *Brescia.* in 8°. Ann. 1894.

Giornale (Nuovo) Botanico Italiano. *Firenze-Pisa.* in 8°. Vol. 2 (1895), № 1—4.

Memorie dell'Accademia di Scienze del Instituto di *Bologna.* in 4°. Ser. 5. Tom. 1892.

Memorie del R. Instituto Lombarde di Scienze, Lettere ed Arti. *Milano.* in 4°. Ser. 3. Vol. 17, fasc. 3, 4. 1894.

Memorie della Societa dei spettroscopisti Italiani. *Palermo-Roma.* in 4°. Vol. 23, disp. 11, 12.—Vol 24, disp. 1—9.

Memorie dell R. Instituto veneto di Scienze, Lettere ed Arti. *Venezia.* in 4°. Vol. 25, № 1—3 (1894).

Memorie della Accademia d'Agricoltura, Scienze ed Arti di *Verona.* in 8°. Vol. 70 (1894).—Vol. 71 (1895), № 1.

Memorie della R. Accademia di Scienze di *Torino.* in 4°. Ser. 2. Tom. 44. 1894.

Memorie della Societa Italiana di Scienze Naturali. *Milano.* in 4°. Tom. 2 (1866), № 2, 4—6.—Tom. 3 (1873), № 1.

Naturalista, il—Siciliano. *Palermo.* in 8°. Ann. 14 (1894), №№ 1—8.

Osservazioni meteorologiche (R. Osservat. astronomico di Brera). *Milano.* in 4°. Ann. 1894.

Publicazioni del R. Osservatorio di Brera in *Milano.* in 4°. № 38 (1893).

Publicazioni della Specola Vaticana. *Roma.* in 4°. Vol. 4. 1894.

Revista Italiana de Paleontologia. *Bologna.* in 8°. Ann. 1 (1895), Fasc. 1.—Ann. 2. Fasc. 8, 9.

Rendiconti dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche. *Napoli.* in 4°. Vol. 8 (1894), Fasc. 11, 12.—Ser. 3. Vol. 1 (1895), Fasc. 1—10.

Resoconti di adunanze della Societa Entomologica Italiana. *Firenze.* in 8°. Ann. 26 (1894).

Rendiconti d. R. Istituto Lombardo. *Milano.* in 8°. Ser. 2. Vol. 26, 1893.—Indice generale dei lavori. 1891.—Vol. 27. 1894.

VII. Journaux espagnols, portugais, japonais etc.

Anales de la Sociedad Cientifica Argentina. *Buenos-Aires.* in 8°, Tom. 38 (1894), Entr. 1—6.—Tom. 39 (1895), Entr. 1—6.—Tom. 40 (1895), Entr. 1—4.

Anales del Museo Nacional de *Buenos-Aires.* fol. Paleontologia Argentina. № 3. 1894.

Anales de la Sociedad Española de Historia Natural. *Madrid.* in 8°. Ser. 2. Tom. 23 (1895), Tom. 24 (1895).

Anales de la Universidad Central del Ecuador. *Quito.* in 8°. Ser. 11 (1895), №№ 72—75.

Annuario publicado pelo Imp. Observatorio do *Rio-de-Janeiro*. in 36°. An. 1894. —An. 1895.

Boletim da Sociedade Broteriana. *Coimbra*. in 8°. Vol. XII, 1895, Fasc. 1.

Boletim da Sociedade da Geographia de *Lisboa*. in 8°. Ser. 13. №№ 9, 10—12 (1894). Ser. 14, №№ 1—3 (1895). Actas das Sessões Vol. 14, 1894.

Boletin de la Sociedad Geografica. *Lima*. in 8°. Tom. 4 (1894), № 2.

Boletin del Instituto Geografico Argentino. *Buenos-Aires*. in 8°. Tom. 15, Cuad. 5—12.—Tom. 16, Cuad. 1—4.

Boletin de la Academia Nacional de Ciencias en Cordoba. *Buenos-Aires*. in 8°. Tom. 14, Entr. 1, 2.

Boletin mensual del Observatorio Meteorologico del Collegio Pio de Villa Colon. *Montevideo*. in 8°. An. 4, 1894, № 11. An. 7 (1895), №№ 2, 3.

Boletin mensual del Observat. Meteorologico-Magnetico Central de *Mexico*. in 4°. 1895, №№ 1—5, 6—9.

Boletin de Agricultura, Mineria e Industrias. *Mexico*. in 8°. Ann. 3 (1894), № 12.—Ann. 4 (1894), №№ 1, 2—5, 7—12.

Bulletin de la Societé Khédiviale de Géographie. *Le Caire*. in 8°. Sér. 4, №№ 2—6. Séance du 15 mars 1895.

Bulletin de la Société des Médecins et des Naturalistes de *Jassy*, in 8°. Vol. 8 (1894), №№ 3—6.—Vol. 9 (1895), №№ 1—4.

Bulletinul observat. meteorol. din Rumania. *Bucuresci*. in 4°. An. 3, 1894.

Memorias de la Comision del Mapa Geologica de Espana. *Madrid*. in 8°. 1894.

Memorias de la R. Academia die ciencias exactas, fisicas y natur. de *Madrid*. in 8°. Tom. 16, 1895.

Memorias de la Sociedad Cientifica „Antonio Alzate“. *Mexico*. in 8°. Tom. 8 (1893—95), №№ 1—4.

Mittheilungen der deutschen Gesellsch. für Natur- und Völkerkunde Ost-Asiens. *Jokohama*. Hef. 55 (1895), Heft. 56 (1895). Suppl. zu Bd. 6.

Naturaleza, La. *Mexico*. in 4°. Tom. 2. №№ 5—7.

Revista, trimensal, do Instituto Historico et Geographico Brazileiro. *Rio-de-Janeiro*. in 8°. Tom. 56 (1893), parte 1.

Revista del Museo de *La Plata*. in 8°. Tom. 6, part 1 (1894).

Verhandlungen des deutschen wissenschaftlichen Vereins zu *Santiago*. in 8°. Bd. 3, Heft 1, 2 (1895).

VIII. Journaux belges.

Annales de la Société Entomologique de Belgique. *Bruxelles.* in 8°. Tom. 37 (1893).—Tom. 38 (1894).

Annales de la Société Belge de Microscopie. *Bruxelles.* in 8°. Tom. 18 (1894), Fasc. 1, 2.—Tom. 19 (1895), Fasc. 1.

Annales du cercle Hutois de Sciences et Beaux-Arts. *Huy.* in 8°. Tom. 10, Livr. 2, 3 (1895).

Annales de la Société Géologique de Belgique. *Liège.* in 8°. Tom. 20 (1892—93), Livr. 3.—Tom. 21 (1893—94), Livr. 2, 3.—Tom. 22 (1894—95), Livr. 1.

Bulletin de l'Académie d'Archéologie de Belgique. *Anvers.* in 8°. Ser. 4. Part 2. № 18 (1894), 19—23 (1895).

Bulletin de la Société Royale Botanique de Belgique. *Bruxelles.* in 8°. Tom. 30 (1891).—Tom. 31 (1892).

Bulletin des Séances de la Société Belge de microscopie. *Bruxelles.* in 8°. Ann. 21 (1894—95), №№ 1—9.

Bulletin de la Société Belge de Géologie. *Bruxelles.* in 8°. Tom. 2, (1888), Tom. 4 (1890), Tom. 7 (1893).

Mémoires de la Société Royale des Sciences de *Liège*, in 8°. Sér. 2. Tom. 18 (1895).

Mémoires de la Société Entomologigue. *Bruxelles.* in 8°. № 2. (1894).

IX. Journaux suisses.

Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft. *St. Gallen.* in 8°. Jahr 1892—93.

Bulletin de l'Institut Genèvois. *Genève.* in 4°. Tom. 33. 1895.

Bulletin des Séances de la Société Vaudoise des Sc. Naturelles. *Lausanne.* in 8°. Vol. 30, № 115 (1894), №№ 116—117 (1895).

Bulletin des travaux de la Société Murithienne du *Valais.* Ann. 1892—93. Fasc. 21, 22.

Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens. *Chur.* in 8°. Bd. 38, 1894—95.

Jahresbericht der Geograph. Gesellschaft. *Bern.* in 8°. 1894, H. 2.

Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in *Bern.* in 8°. 1894, №№ 1335—1372.

Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire nat. de *Genève.* in 4°. Tom. 32, Part 1, 1894—95.

Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in *Basel*. in 8°. Bd. 10, H. 2, 3 (1895).—Bd. 11, H. 1.

Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in *Zürich*. in 8°. Jahrg. 39, Heft 3, 4.—Jahrg. 40 (1895), H. 1, 2.

X. Journaux russes.

Архивъ біологическихъ наукъ. *Спб.* in 4°. Томъ 3, вып. 2—5 1894—1895.—Томъ 4, вып. 1—2 (1895).

Библіотека (Русская Геологическая). *Спб.* in 8°. За 1893 г.

Вѣстникъ Россійскаго Общества Покровительства Животнымъ. *Спб.* in 8°. Годъ 1895, №№ 5—9, 12.

Газета (Южно-Русск. Сельскохозяйственная). *Харьковъ.* in 8°. Годъ 1 (1895), №№ 1—3.

Газета (Южно-Русская Медицинская). *Одесса.* in 4°. 1895, №№ 1, 6, 10—35, 37, 45—47.

Дневникъ Общества врачей при Имп. Казанскомъ Унив. *Казань.* in 8°. 1894, № 4.—1895, № 1.

Журналъ Мин. Народнаго Просвѣщенія. *Спб.* in 8°. Годъ 1894, Декабрь.—1895. Январь, Февр., Апр.—Авг., Ноябрь.

Журналъ Русскаго Физико-Химическаго Общества. *Спб.* in 8°. Томъ 26, вып. 8, 9 (1894).—Томъ 27 (1895), вып. 1—8.

Журналъ (Горный). *Спб.* in 8°. Томъ 4 (1894), №№ 10—12.—1895, №№ 1—9.

Записки Ново-Александрійскаго Института Сельскаго Хоз. и Лѣсоводства. *Варшава.* in 8°. Томъ 9 (1895), вып. 1, 2.—Приложеніе къ т. 9.

Записки Уральскаго Общ. Любит. Естествознанія. *Екатеринб.* in 4° и in 8°. Томь 13, в. 2 (1891—92).—Томъ 14, вып. 4 (1895).—Томъ 15, вып. 1. 1895.

Записки (Ученыя) Имп. Казанскаго Университета. *Казань.* in 8°. Годъ 62 (1895, кн. 1—11.

Записки Моск. Отдѣл. Имп. Русскаго Техническаго Общ. *Москва.* in 8°. 1894, №№ 4—10.—1895, №№ 1—5.

Записки Кіевскаго Общества Естествоиспытателей. *Кіевъ* in 8°. Томъ 14, вып. 1. 1895.

Записки Имп. Общества Сельск. Хозяйства Южной Россіи. *Одесса.* in 8°. 1895, № 1—5.

Записки Новороссійскаго Общ. Естествоиспытателей. *Одесса.* in 8°. Томъ 19, вып. 1 (1894).

Записки Крымскаго Горнаго клуба. *Одесса.* in 8°. Годъ 1895, №№ 1—10.

Записки Западно-Сибирскаго отд. Имп. Русскаго Географическаго Общества. *Омскъ.* in 8°. Кн. 17, вып. 3 (1894).

Записки Имп. Р. Геогр. Общ. по отд. Общей Географіи. *Спб.* in 8°. Томъ 29, №№ 1, 3 (1895).

Записки Военно-Топографическаго отд. Главнаго Штаба. *Спб.* in 4°. Часть 52 (1895).

Записки Имп. С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества. *Спб.* in 8°. Часть 31 (1894).

Записки Кавказскаго отд. Имп. Р. Географическаго Общ. *Тифлисъ.* in 8°. Кн. 17, вып. 1 (1895).

Записки Харьковскаго отд. Имп. Р. Техническаго Общ. *Харьковъ.* in 8°. 1894.

Записки Академіи Наукъ. *Спб.* in 8°. Физ.-Мат. отд. Т. 1, вып. 1—4, 6, 8—9; Т. 2, вып. 1 (1895).

Записки (Ученыя) Имп. Юрьевскаго Университета. *Юрьевъ.* in 8°. Годъ 2 (1894), № 4.—Годъ 3 (1895), №№ 1, 2.

Землевѣдѣніе. *Москва.* in 8°. Кн. 1—4 (1894—95).

Извѣстія Русскаго Астрономическаго Общества. *Спб.* in 8°. Вып. 4. 1895.

Извѣстія Имп. Академіи Наукъ. *Спб.* in 3°. Томъ 1 (1894), №№ 1—4.—Томъ 2 (1895), №№ 1—5.—Томъ 3 (1895), №№ 1—4.

Извѣстія (Варшавскія Университетскія). *Варшава.* in 8°. Годъ 1894, № 9.—Годъ 1895, №№ 1—7.

Извѣстія Восточно-Сибирскаго отд. Имп. Русск. Географическаго Общ. *Иркутскъ.* in 8°. Томъ 25 (1894), №№ 1—5.

Извѣстія (Кіевскія Университетскія). *Кіевъ.* in 8°. Годъ 34 (1894), № 12.—Приложеніе, 1894. in 8°.—Годъ 35 (1895), №№ 1—10.

Извѣстія Имп. Общ. Любителей Естествознанія. *Москва.* in 4°. Томъ 78, вып. 2.—Т. 83, вып. 1.—Т. 91, вып. 1.—Томъ 88 (1894).

Извѣстія Геологическаго Комитета. *Спб.* in 8°. Годъ 1894, №№ 3—9.—1895, №№ 1—5.

Извѣстія Имп. Русскаго Географическаго Общества. *Спб.* in 8°. Томъ 30, вып. 4—6 (1894).—Томъ 31 (1895), вып. 1—3.

Извѣстія Имп. Томскаго Университета. *Томскъ.* in 8°. Кн. 7, 8. 1895.

Извѣстія Физ.-Математ. Общ. при Имп. Казанскомъ Унив. *Казань.* in 8°. Сер. 2. Томъ 5, №№ 1, 2 (1895).—Томъ 4, № 4 (1893).

Лѣтописи Главной Физической Обсерваторіи. *Спб.* in 4°. Годъ 1893. Часть 2 (1894).

Матеріалы для Геологіи Россіи. *Спб.* in 8°. Томъ 17. 1895.

Матеріалы для Геологіи Кавказа. *Тифлисъ.* in 8°. Кн. 9. 1895.

Наблюденія (Метеорологическія), произведенныя въ Тифлисской Обсерваторіи. *Тифлисъ.* in 8⁰. Годъ 1893.

Наблюденія надъ температурою почвы, произв. въ Тифлисской Физической Обсерваторіи. *Тифлисъ.* in 8⁰. Годъ 1888—1889.

Наблюденія (магнитныя) Тифлисской Физической Обс. *Тифлисъ.* in 8⁰. Годъ 1891 (1893).

Наблюденія Метеорологической станціи въ селѣ Вахтинѣ. *Ярославль.* fol. 1894.

Наблюденія Метеорол. Обсерваторіи Межеваго Инст. въ Москвѣ. *Москва.* in 8⁰. 1895, №№ 1—5.

Отчеты о состояніи и дѣйствіяхъ Имп. Московскаго Университета. *Москва.* in 8⁰. 1894.

Отчеты Имп. Русск. Географическаго Общества. *Спб.* in 8⁰. Годъ 1894.

Отчеты Главной Физической Обсерваторіи въ *С.-Петербургѣ.* in 4⁰. Годъ 1893.

Отчетъ о дѣйствіяхъ главнаго гидрографическаго управленія. *С.-Петербургъ.* in 8⁰. Годъ 1892—1893.

Отчеты Николаевской Главной Астрономической Обсерваторіи. *Спб.* in 8⁰. Годъ 1894—95.

Отчеты Воронежской Публичной Библіотеки. *Воронежъ.* in 8⁰. Годъ 1894.

Отчетъ Имп. Казанскаго Экономическаго Общ. *Казань.* in 8⁰. Годъ 1894.

Протоколы засѣданій Имп. Виленскаго Медиц. Общ. *Вильна.* in 8⁰. Годъ 89 (1894), №№ 6—10.—Отчетъ за 1894.—Годъ 90 (1895), №№ 1, 3—6.

Протоколы засѣданій Сельско-Хозяйственнаго отд. Имп. Казанскаго Экономическаго Общества. *Казань.* in 8⁰. №№ 27, 29, 32—34, 38, 41 (1894).

Протоколы засѣданій Общества Естествоиспытателей при Имп. Казанскомъ Университетѣ. *Казань.* in 8⁰. Годъ 25 (1893—94).—Годъ 26 (1894—95).

Протоколы засѣданій Имп. Кавказскаго Медицинскаго Общества. *Тифлисъ.* in 8⁰. Годъ 29 (1892—93), №№ 22, 24.—Годъ 31 (1894—95), №№ 10—19.—Годъ 32 (1895—96), №№ 2—8.

Протоколы засѣд. отдѣленія химіи Р. Физико-Химическаго Общ. *Спб.* in 8⁰. Годъ 1894, № 7.—Годъ 1895, №№ 1—2.

Протоколы засѣд. Общ. Невропатологовъ и Психіатровъ. *Москва.* in 8⁰. Годъ 4 (1893—94).

Протоколы засѣд. С.-Петербургскаго Общ. Естествоиспытателей. *Спб.* in 8⁰. 1895. №№ 1—5.

Работы изъ Зоотомической Лабораторіи Варшавскаго Университета. *Варшава.* in 8°. №№ 11—14 (1895).—*А. Мордвилко.* Къ фаунѣ и анатоміи афидъ. 1894—95.—*Павлова.* Къ строенію кров. и симпат. нервной системы у насѣкомыхъ. 1895.

Садоводство (Русское). *Москва.* in 4°. 1894, № 51.—1895, №№ 1—3, 5—9, 11—49.

Садъ и Огородъ. *Москва.* in 4°. 1895, №№ 1—23.

Сборникъ (Алтайскій). *Томскъ.* in 8°. Вып. 1 (1894).

Сборникъ (Математическій). *Москва.* in 8°. Томъ 17, вып. 2 (1895).

Сборникъ (Метеорологическій) изд. Имп. Академіей Наукъ. *Спб.* in 4° и in 8°. Прибавл. къ №№ 1, 2 (1894).

Сборникъ (Медицинскій) изд. Кавказскимъ Медиц. Общ. *Тифлисъ.* in 8°. Годъ 31 (1895), № 57.

Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о Горной промышленности. *Спб.* in 8°. Годъ 1892.

Сводъ наблюденій, произв. въ Главной Физической Обсерват. *Спб.* in 4°.

Сельское Хозяйство, Кавказское. *Тифлисъ.* in 4°. 1894, №№ 51—53.—1895, №№ 54—100.

Сообщенія и протоколы засѣданій Математическаго Общества при Имп. Харьковскомъ Университетѣ. *Харьковъ.* in 8°. Прилож. къ т. 4, № 5.—Томъ 4, №№ 5, 6.

Труды Имп. Московскаго Археологическаго Общества. *Москва.* in 4°. Т. 15, вып. 1, 2 (1894).

Труды Общества Естествоиспытателей при Имп. Казанскомъ Университетѣ. *Казань.* in 4° и in 8°. Томъ 28, вып. 2—6 (1895).—Томъ 29, вып. 1.

Труды Общества Русскихъ врачей въ Москвѣ. *Москва.* in 8°. Годъ 33 (1894).

Труды Физико-Медицинскаго Общества. *Москва.* in 8°. 1892, № 1, 2.—1894, № 2.—1895, № 3.

Труды Имп. Вольнаго Экономическаго Общества. *Спб.* in 8°. 1894, № 6.—1895, №№ 1—5.

Труды С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей. *Спб.* in 8°. Томъ 28 (1893—94).—Томъ 25 (1895).—Томъ 23 (1895).

Труды Имп. С.-Петербургскаго Ботаническаго Сада. *Спб.* in 8°. Томъ 13, вып. 2 (1894).

Труды Геологическаго Комитета. *Спб.* in 4°. Томъ 9, № 4 (1895).—Томъ 10, № 3 (1895).—Томъ 14, №№ 1—3 (1895).

Труды Кавказской шелководственной станціи. *Тифлисъ.* in 4°. Т. 7, вып. 1, 2 (1894).—Томъ 9, вып. 1 (1895).

Труды Общ. Кіевскихъ врачей. *Кіевъ.* in 8°. Нов. сер. Томъ 1, вып. 1, 2 (1895).

Труды Общества Испытателей Природы при И. Харьковскомъ Унив. *Харьковъ* in 4°.—Томъ 28 (годы 1893—94).

Труды Общ. Естествоиспытателей при Имп. Варшавск. Унив. *Варшава.* Годъ 5 (1893—94). Протоколы отд. Біологіи.

Указатель Русской Литературы по математикѣ, чист. и прикладнымъ ест. наукамъ, медицинѣ и ветеринаріи. *Кіевъ.* in 8°. Годъ 1891 (1894).

Acta Societatis Scientiarum Fennicae. *Helsingfors.* in 4°. Tom. 20. 1895.

Bidrag till kännedom om Finlands Natur och Folk. *Helsingf.* in 8°. Heft 54—56 (1894—95).

Magazin, herausg. von der Lettisch-Litterärischen Gesellsch. *Mitau.* in 8°. Bd. 19. St. 3 (1894).

Mélanges de l'Acad. Imp. des Sciences de *St. Pétersbourg.* Phys. et Chim. Tom. 13, livr. 3, 1894.—Mathem. Tom. 7, livr. 3, 1894.—Géolog. Tom. 1, livr. 2, 1894.—Biol. Tom. 13, livr. 3, 1894.

Mémoires de l'Académie Imp. des Sciences. *St. Pétersbourg.* in 4°. Tom. 42 (1894), №№ 6—12.

Ofversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar. *Helsingfors.* in 4° et in 8°. № 36 (1893—94).

Schriften, herausg. von der Naturforscher-Gesellschaft in *Dorpat.* in 8°. № 8 (1895).

Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft bei der Univ. *Dorpat.* in 8°. Bd. 10 (1894), Heft. 3.

Sitzungsberichte der gelehrten Estnischen Gesellschaft. *Dorpat.* in 8°. Jahrg. 1894.

Sitzungsberichte der kurländ. Gesellschaft für Litter. u. Kunst, *Mitau.* in 8°. Jahr 1894.

Sitzungsberichte der Gesellschaft für Geschichte und Alterthumskunde der Ostseeprovinzen. *Riga.* in 8°. Jahrg 1894.

Тихомандритскій, М. Основаніе теоріи Абелевыхъ интеграловъ. Харьковъ, 1895. in 8°.

Памяти Н. С. Тихонравова. Имп. Моск. Археологическое Общество и Общество Росс. Словесности. Москва, 1894. in 8°.

Докучаевъ, В. Труды экспедиціи, снаряженной лѣснымъ департаментомъ. Отчетъ Министерства Земледѣлія и Государств. Имуществъ. Спб. 1895. in 8°. Атласъ, Спб. 1894. in 4°.

Труды экспедиціи, снаряженной Лѣснымъ Департаментомъ подъ руководствомъ проф. Докучаева. Введеніе. Научный отдѣлъ, томъ 1, вып. 1, 2, 3.—Томъ 2, вып. 1.—Томъ 3, вып. 1.—Отдѣлъ практическихъ работъ, томъ 1, вып. 1.—Томъ 2, вып. 2.—Сборный отдѣлъ, вып. 1. Спб. 1894. in 8°.

Зайцевъ, А. О мѣсторожденіяхъ желѣзныхъ рудъ въ Томскомъ и Маріинскомъ округахъ. Томскъ, 1894. in 8°.

— Экскурсіи на р. Четь. Томскъ, 1895. in 8°.

— О мѣсторожденіяхъ бураго угля въ Маріинскомъ округѣ Томской губ. Томскъ, 1894. in 8°.

— Къ вопросу о золотоносныхъ розсыпяхъ Маріинскаго окр. Томской губ. Томскъ, 1894. in 8°.

— 1) Къ вопросу о геологическомъ строеніи окрестностей г. Томска. 2) Объ отложеніяхъ известковаго туфа около деревни Пѣтуховой. Томскъ, 1894. in 8°.

Мокржецкій, С. О нѣкоторыхъ вредныхъ насѣкомыхъ въ Крыму. Спб. in 8°.

Харузинъ, А. Крестьянское землевладѣніе въ Эстляндской губ. Ревель, 1895. in 8°.

Отчетъ Воронежской публичной библіотеки за 1894 г. Воронежъ, 1895. in 8°.

Rey, E. Beobachtungen über den Kuckuck bei Leipzig aus den J. 1894—1895. in 8°.

— Beobachtungen über den Kuckuck bei Leipzig aus dem J. 1893—1894. in 8°.

— Was ist der Grund für die grosse Variabilität der Kuckukseier? Leipzig. 1895. in 8°.

Sterneck, R, v. Die Polhöhe und ihre Schwankungen beobachtet auf der Sternwarte des K. militär-geograph. Instituts. Wien. 1894. in 8°.

— Einige allgemeine Directiven für die Ausführung der Pendel-Beobachtungen. Wien. 1894. in 8°.

— Untersuchungen über die Schwere im Innern der Erde. Wien. 1886. in 8°.

— Bestimmung der Intensität der Schwerkraft in Böhmen. Wien. 1890. in 8°.

— Die Schwerkraft in den Alpen und Bestimmung ihres Werths für Wien.—Wien. 1892. in 8°.

— Relative Schwerebestimmungen, ausgeführt im J. 1892. Wien. 1893. in 8.

— Relative Schwerebestimmungen, ausgeführt im J. 1893. Wien. 1894. in 8°.

Sterneck, R. v. Fortsetzung der Untersuchungen über den Einfluss der Schwerestörungen auf die Ergebnisse des Nivellements. Wien. 1889. in 8°.

— Fortsetzung der Untersuchungen über die Schwere auf der Erde, ausgeführt in J. 1884. Wien. 1885. in 8°.

Gratzl, A. Schwerebestimmungen im hohen Norden. Wien. 1893. in 8°.

Uebersicht der in den period. Schriften des historischen Vereins für Steiermark bis einschl. 1892 veröffentlichten Aufsätze. Graz. 1894. in 8°.

De Gordon y de Acosta, A. Informe acerca de la obra de Tecnica anatomica del Dr. Jose L. Yarini. Habana. 1894. in 8°.

— Los incendios, los bombreros y la hygiene. Habana, 1894. in 8°.

— Hygiene del cyclismo en Cuba. Habana, 1894. in 8°.

— Medicina indigena de Cuba. Habana, 1894. in 8°.

— La iglesia y la cremacion. Habana. 1893. in 8°.

Del Romero Walsch. La casa de Monistrol y la Real Academia de Ciencias y Artes. Barcelona, 1895. in 8°.

A. Balari y Iovany, J. Historia de la Real Academia de Ciencias y Artes. Barcelona. 1895. in 8°.

Monaco Pr. A. Sur les premières campagnes scintifiques de la „Princesse-Alice“. Paris. 1895. in 8°.

Stossich, M. I distomi dei Rettili. Trieste. 1895. in 8°.

— Notizie elmintologiche. Trieste. 1895. in 8°.

— Il genere Ankylostomum Dub. Trieste. 1895. in 8°.

— Osservazioni sul Solenophorus megalocephalus Trieste. 1895. in 8°.

De Candolle. C. Nouvelles considération sur la Phyllotaxie. Genève. 1895. in 8°.

Nehring, A. Ueber Wirbelthier-Reste von Klinge. Stuttgart. 1895. in 8°.

Mehlis. C. Der Drachenfels bei Durkheim a, d. H. Beitrag zur pfälzischen Landeskunde. Neustadt. 1894. in 8°

Hills, R. The Costilia meteorite. Denver. 1895. in 8°.

van Diest, E. and *P.* Notes on the geology of the western slope of the sangre de Cristo range, Colo. Denver. 1894. in 8°.

Делленъ, В. Эфемериды звѣздъ на 1895 г. Юрьевъ. 1894. in 8°.

Русскій астрономическій календарь на 1895 г. Спб. 1895. in 8°.

Труды экспедиціи. снар. Лѣснымъ Департаментомъ подъ руков. проф. Докучаева. Научный отд. Томъ 4. Вып. 1. Спб. 8. 1895.

Матеріалы къ оцѣнкѣ земель Полтавской губ. Естественно-историческая часть. Вып. 16. Спб. 1894. in 8°.

Мензбиръ, *М.* Птицы Россіи. Вып. 5. Москва. 1895. in 8°.

Очетъ Лохвицкаго общества сельскихъ хозяевъ за 1893—94. Полтава. 1894. in 8°.

Отчетъ по Минусинскому мѣстному музею и общественной библіотекѣ за 1894 г. Минусинскъ. 1895. in 8°

Bredikhine, *Th.* Sur les Perséides observées en Russie en 1894. St. Pétersb. 1895. in 8°.

Lipski, *W.* De generibus novis Beketowia Krasn., Orthorhiza Staff et Schumannia O. Kze. St. Petersb. 1895. in 8°.

— Novitates florae Caucasi (1889—93). St. Petersb. 1894. in 8°.

— Plantae Ghilanenses in itinere per Persiam borealem anno 1893 lectae. St. Petersb. 1894. in 8°.

Клеръ, *О. Е.* Матеріалы для біографіи Б. О. Котелянскаго. Екатеринбургъ. 1894. in 8°.

Stefanescu, *G.* L'age du conglomérat de Sacel. Paris. 1894. in 8°.

Rajna, *M.* Sull'escursione diurna della declinazione magnetica a Milano in relazione col periode delle macchie solari. Milano. 1895. in 8°.

Martorelli, *G.* Monografia illustrata degli uccelli di rapina in Italia. Milano. 1895. in 4°.

Kirby, *E.* The sampling and measurement of ore bodies in mine examinations. Denver, 1895. in 8°.

Beecher, *Ch.* Further observations on the ventral structure of Triarthrus. Minneapolis, 1895. in 8°.

— Structure and appendages of Trinucleus. New Haven. 1895. in 8°.

Hooker, Icones plantarum. Vol. 4, part 3. 1895.

Report of the meteorological connsil 1893—94. Append. 12.

Siedeck, *R.* Versuche über das magnetische Verhalten des Eisens bei verschied. Inanspruchname desselben. Wien. 1895. in 8°.

Roux, *W.* Ueber die Selbstordnung der Furchungszellen.

Измаильскій, *А.* Влажность почвы и грунтовая вода въ связи съ рельефомъ мѣстности и культурнымъ состояніемъ поверхности почвы. Полтава, 1894. in 8°.

Фаминцынъ, *А.* и *Коржинскій*, *С.* Обзоръ ботанической дѣятельности въ Россіи за 1893 г. Спб. in 8°. 1895.

Мензбиръ, *М.* Птицы Россіи. Вып. 6 и 7. Москва, 1895. in 8°.

Анучинъ, *Д.* Амулетъ изъ кости человѣческаго черепа и трепанація череповъ, въ древнія времена, въ Россіи. Москва, 1895. in 8°.

Научные результаты путешествій Н. М. Пржевальскаго по центральной Азіи. Отд. зоологическій. Томъ 1, вып. 5.—Томъ 2, вып. 3. Спб. 1894. in 4°.

Потанина, А. В. Изъ путешествій по Вост. Сибири, Монголіи, Тибету и Китаю. Сборникъ статей. Москва, 1893. in 8°.

Тугутъ, С. О химическомъ строеніи нѣкоторыхъ алюмосиликатовъ. Юрьевъ, 1894. in 8°.

Бартъ, В. Изслѣдованія объ ощущеніи мѣста и о памяти этого ощущенія. Юрьевъ, 1894. in 8°.

Должанскій, Я. Объ эмбріональномъ развитіи крови. Юрьевъ. 1894. in 8°.

Шараго, С. Микроорганизмы воздуха. Юрьевъ, 1894. in 8°.

Сборникъ свѣдѣній о культурѣ цѣнныхъ растеній на Кавказѣ. Вып. 1. Тифлисъ, 1895. in 8°.

Сборникъ свѣдѣній по плодоводству въ Закавказскомъ краѣ. Вып. 1. Тифлисъ, 1895. in 8°.

Матеріалы для устройства казенныхъ лѣтнихъ и зимнихъ пастбищъ и для изученія скотоводства на Кавказѣ. Томъ 3. Тифлисъ, 1895. in 4°.

Протоколы Комитета Каспійскихъ рыбныхъ и тюленьихъ промысловъ. VI (1886—90).—VII (1890—93).—1894. Астрахань, 1895. in 4°.

Протоколы засѣданій совѣта и общихъ собраній Кавказскаго Общ. Сельскаго Хозяйства за 1893 и 1894. Тифлисъ, 1895. in 8°.

Brédikhine, Th. Mouvement des substances émises par les comètes 1893 II et 1893 IV. St.-Pétersbourg, 1895. in 8°.

Tschisch, W. La loi fondamentale de la vie. Jourieff, 1895. in 8°.

Sresnewsky, B. Théorie de l'hygromètre à cheveu. Jourieff, 1895. in 8°.

Famintzin, A. u. *Korschinsky, S.* Übersicht der Leistungen auf dem Gebiete der Botanik in Russland während d. Jahres 1892. St.-Petersb., 1894. in 8°.

Weiderbaum, G. Über Nervencentren an den Gebärorganen der Vögel, Reptilien u. Amphibien. Jurjeff, 1894. in 8°.

Weinberg, J. Die Gehirnwindungen bei den Esten. Dorpat, 1894. in 8°.

v. Bunge, R. Beiträge zur Spectroscopie einzelner Gifte u. Arzneimittel. Jurjew, 1894. in 8°.

Unverhau, W. Ein Beitrag zur forensischen Chemie einiger stickstofffreier, Pflanzenstoffe. Jurjew, 1894. in 8°.

Leuzinger, M. Beiträge zum gerichtlich-chemischen Nachweis einiger neuerer Arzneimittel. Jurjew, 1894. in 8°.

Wilentschik, *M.* Ueber die Auswanderung farbloser Blutkörperchen unter dem Einfluss pharmacologischer Agentien. Jurjew, 1894. in 8°.

Brandt, *P.* Pharmacognostische Studien über einige noch wenig bekannte Rinden. Jurjew, 1894. in 8°.

Feiertag, *J.* Über das Verhalten des gesunden u. kranken Magens bez. der Milchsäurebildung während der Kohlehydratverdauung. Jurjew, 1894. in 8°.

Lau, *H.* Die parthenogenetische Furchung des Hühnereies. Jurjew, 1894. in 8°.

Jutt, *J.* Chemische Studien über die Verbindungen des Blutfarbstoffes mit den Schwermetallen. Jurjew, 1894. in 8°.

Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen an den Regenstationen der K. livländ. ökonom. Societät. für 1892 u. 1893. Dorpat, 1893—94. in 8°.

Rosberg, *J.* Bottenvikens Finska Deltan. Helsingf. 1895. in 8°.

Hackman, *V.* Petrographische Beschreibung des Nephelinsyenites vom Umptek und einiger ihn begleitender Gesteine. Kuopio, 1894. in 8°.

Tretjakow, *S.* Die Betheiligung der Antipoden in Fällen der Polyembryonie bei Allium odorum L. 1895. in 8°.

Kuntze, *O.* Geogenetische Beiträge. Leipzig, 1895. in 8°.

v. Sterneck, *R.* Relative Schwerebestimmungen, ausgef. im J. 1894. Wien, 1895. in 8°.

Relative Schwerebestimmungen durch Pendelbeobachtungen in d. J. 1892—94. Wien, 1895. in 8°.

Judeich, *J.* u. *Nitsche*, *H.* Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsectenkunde. Abth. IV. Wien, 1895. in 8°.

Struckmann, *C.* Ueber einen Zahn des Iguanodon aus dem Wealden von Sehnde bei Lehrte. 1894. in 8°.

Bittner, *A.* Zur definitiven Feststellung des Begriffes „norisch“ in der alpinen Trias. Wien, 1895. in 8°.

Sohncke, *L.* Ueber die Bedeutung wissenschaftlicher Ballonfahrten. München, 1894. in 4°.

Raspail, *X.* Durée de l'incubation de l'oeuf du coucou et de l'éducation du jeune dans le nid. Paris, 1895. in 8°.

Tillo, *A.* Variation séculaire et éphémerides du magnétisme terrestre. Paris, 1895. in 4°.

Brocard, *H.* Notice sur les titres et travaux scientifiques. Bar le Duc, 1895. in 8°.

Janet, *Ch.* Sur la Vespa crabro; conservation de la chaleur dans le nid Paris, 1895. in 8°.

— Sur les nids de la Vespa crabro; l'ordre de l'apparition des alvéoles. Paris, 1894. in 4°.

Janet, Ch. Etudes sur les fourmis. Note 8. Paris, 1895. in 8°.

— Etudes sur les fourmis, les guêpes et les abeilles. Note 10. Beauvais, 1895. in 8°.—Id. Note 11. Limoges, 1895. in 8°.

André, Edm. et *Ern.* Spécies des Hyménoptères d'Europe et d'Algérie. Fasc. 50, 51. Paris, 1895. in 8°.

Bisogni, Ch. Sur la correspondance anatomique du groupe glandulaire sous-linguale avec les plaques jugulaires dans les serpents non vénimeux. 1895. in 8°.

De Candolle, C. Sur la vie latente des graines. Genève, 1895. in 8°.

Torossi, G. Varieta di storia naturale. Vicenza, 1895. in 8°.

De Nederlandsche Entomologische Vereeniging. Geschiedkundig Overzicht. S'Gravenhage, 1895. in 8°.

Verworn, M. Allgemeine Physiologie. Jena, 1895. in 8°.

De Castro, M. F. Mapa geologico de España. 1889—93. fol.

Cole, E. M. Description of photograph of Boulder Clay Cliffs. With photograph. 1895. in 8°.

Труды Русской полярной экспедиціи на устье Лены. Часть 1. Спб. 1895. in 4°.

Миллеръ, В. Ѳ. Систематическое описаніе коллекцій Дашковскаго Этнографическаго музея. Вып. 4. М. 1895. in 8°.

Эсауловъ, Н. Кефиръ. Москва, 1895. in 8°.

Данныя о родившихся и бракахъ въ г. Москвѣ. М. 1895. in 8°.

Отчетъ Александровской публ. библіотеки за 1894. Самара, 1895. in 8°.

Отчетъ Харьковской общ. библіотеки за 1893—94. Харьковъ, 1895. in 8°.

Отчетъ Вятской губ. публ. библіотеки за 1894 годъ. Вятка, 1895. in 16°.

Festschrift des Naturforscher-Vereins zu Riga. Riga, 1895. in 8°.

Pflaum, H. Die Jubiläumsfeier des Naturforscher-Vereins zu Riga. Riga, 1895. in 8°.

Zur Errinnerung an Prof. Dr. Carl Schmidt. Jurjew, 1895. in 8°.

A la mémoir de S. M. Impériale l'Empereur et Grand-Duc Alexandre III. Helsingfors, 1895. in 4°.

Kuntze, O. Geogenetische Beiträge. Leipzig, 1895. in 8°.

Bezold, W. Bericht über die Thätigkeit des K. Preuss. Meteorologischen Instituts im Jahre 1894. Berlin, 1895. in 8°.

Geologic. Atlas of the United States. Fol. 1—6, 8—12. Washington, fol. 1894.

Тилло, *А*. Гипсометрическая карта Полтавской губ. С.-Петерб. fol. 1892.

Докучаевъ, *В*. Почвенная карта Полтавской губ. 1893. fol.

Monographs of the U. S. Geological Survey. Vol. 23, 24. Washington, in 4°. 1894.

Contributions to North American Ethnology. Vol. 9. Washington. in 4°. 1893.

Hooker, Icones Plantarum. Vol. 4, p. 4. London, 1895. in 8°.

Marsh, *O*. Thomas Henry Huxley. New Haven, 1895. in 8°.

North American Fauna. № 8. Washington, 1895. in 8°.

Holmes, *W. H.* An ancient quarry in Indian territory. Washington, in 8°. 1894.

Liversidge, *A*. Notes on some Australasian and other stone implements. Sydney, 1894. in 8°.

— Boleite, Nantokite, Kerargyrite, and Cuprite from Broken Hill, N. S. Wales. Sydney, 1894. in 8°.

Saporta, *C*. Flore fossile du Portugal. Lisbonne, 1894. in 4°.

Torossi, *G. B.* Varieta di Storia Naturale. Vicenza, 1895. in 8°.

Sacco, *F*. Essai sur l'orogénie de la Terre. Turin, 1895. in 8°.

Rizzo, *G. B.* Osservazioni meteorologiche nell' 1894 all'osservatorio di Torino. Torino, 1895. in 8°.

Théel, *H*. Om Sveriges zoologiska Hafsstation Kristineberg. Stockholm, 1894. in 8°.

Гертвигъ, *О*. Современные спорные вопросы біологіи. Пер. В. Львова. Вып. 1. Москва, 1895. in 8°.

Голенкинъ, *М*. Матеріалы для характеристики соцвѣтій крапивоцвѣтныхъ. Москва, 1895. in 8°.

Кижнеръ, *Н*. Амины и гидразины полиметиленоваго ряда. Москва, 1895. in 8°.

Диксонъ, *Ч*. Перелетъ птицъ. Пер. гр. Шереметевой. Спб. 1895. in 8°.

Золотницкій, *Н*. Сіамская бойцовая рыбка (Betta pugnax) и ея размноженіе въ акваріумѣ. М. 1895. in 8°.

Кравковъ, *Н*. Объ амилоидѣ, эспериментально вызываемомъ у животныхъ. Спб. 1894. in 8°.

Памятная книжка Тульской губ. на 1895 г. Тула, 1895. in 8°.

Fritsche, *H*. Über den Zusammenhang zwischen der erdmagnetischen Horizontalintensität und der Inclination. St. P. 1895. in 8°.

Отчетъ о дѣятельности Одесскаго отд. И. Росс. Общ. Садоводства за 1894 г. Одесса. 1895. in 8°.

Chyzer C. et *Kulczynski, L* Araneae Hungaricae. Tom. 1, 2, pars 1. Budapestini, 1892—94. in 4⁰.

Darbishire, O. Die Phyllophora-Arten der westlichen Ostsee Deutschen Antheils. Kiel, 1895. in 4⁰.

Maurer, H. Graphische Tafeln für meteorologische und physikalische Zwecke. Altona, 1894. in 8⁰.

Zenetti, P. Das Leitungssystem im Stamm von Osmunda regalis L. 1895. in 4⁰.

Frech, F. Die Kärnischen Alpen. Lief. 2. Halle, 1894. in 8⁰.

Dannenberg, A. Studien an Einschlüssen in den vulcanischen Gesteinen des Siebengebirges. Wien, 1894. in 8⁰.

Nöldecke, B. Die Metamorphose des Süsswasserschwammes. Jena, 1894. in 8⁰.

Perrin, H. Ueber gebromte Phenylvaleriansäuren. Rixheim, 1894. in 8⁰.

Hering, C. Das Entwickelungsgesetz der Erde und der Erzlagerstätten. Dresden, 1895. in 8⁰.

Schiötz, O. Resultate der im Sommer 1894 in dem südlichsten Theile Norwegens ausgeführten Pendelbeobachtungen. Kristiania, 1895. in 8⁰.

Whiteaves, J. Palaeozoic fossils. Vol. 3, part 2. Ottawa, 1895. in 8⁰.

Hooker, Icones plantarum. Vol. 5, part 1. 1895.

Geological Survey of Canada. Maps №№ 364—372, 379—390, 558—551. Ottawa, 1895.

Maso, M. S. La Seismologia en Filipinas. Manila, 1895. in 8⁰.

Germain. P. Apuntes sobra los insectos de Chile. Santiago, 1895. in 8⁰.

Aguilera J. y *Ordonez, E.* Expedicion cientifica al Popocatepetl. Mexico, 1895. in 8⁰.

Janet, Ch. Etudes sur les fourmis, les guèpes et les abeilles. Note № 9.

André, Ed. et *Ern.* Spécies des Hymenoptères d'Europe et de l'Algérie. Fasc. 52. Paris, 1895. in 8⁰.

Dahlgren, E. Sveriges offentliga Bibliotek. Accessions-Katalog № 9. Stockholm, 1895. in 8⁰.

Яворовскій, И. Краткій отчетъ о научной командировкѣ въ Среднюю Азію. Часть 1, 2, 3. Одесса, 1895. in 8⁰.

— Средняя Азія. Культурные успѣхи и задачи въ ней Россіи. Одесса, 1893. in 8⁰.

Годичный актъ въ Имп. Казанскомъ университетѣ. Казань, 1895. in 8⁰.

Делленъ, В. Эфемериды звѣздъ на 1896 г. Спб. 1895. in 8⁰.

Отчетъ Одесской городской публ. библіотеки за 1894. Одесса, 1895. in 8°.

Verworn, *M.* Die Bewegung der lebendigen Substanz. Jena, 1892.

— Psycho-physiologische Protisten-Studien. Jena, 1889. in 8°.

Goette, *A.* Über den Ursprung der Wirbelthiere. Leipzig, 1895. in 8°.

Bedriaga, *J.* Bemerkungen zu F. Werners „Ueber Algiroides moreoticus Bibr.-Bory aus Kephallenia“. Leipzig, 1894. in 8°.

— Mittheilungen über die Larven der Molche. 13. Molge aspera Dugès. Leipzig, 1895. in 8°.

— Notice sur le Pelíade portugais. 1895. in 8°.

— On the Pyrenean Newt. London, 1895. in 8°.

Szily, *C.* Rapport sur l'activité de l'Académie Hongroise des Sciences en 1893 et 1894. Budapest, 1895—95. in 8°.

Struckmann, *C.* Ueber die Jagd- und Hausthiere der Ureinwohner Niedersachsens. Hannover, 1895. in 8°.

Herr, *J.* und *Finter*, *W.* Bestimmung der Polhöhe und des Azimuts auf den Stationen Spieglitzer Schneeberg, Hoher Schneeberg und Wertnik. Wien, 1895. in 4°.

Publication der Norwegischen Commission des Europ. Gradmessung. Astronomische Beobachtungen. Christiania, 1895. in 4°.

Lorenz, *P.* Die Ergebnisse der sanitarischen Untersuchung der Recruten des Kantons Graubündens in d. J. 1875—79. Bern, 1895. in 4°.

Введенскій, *Н.* Объ одномъ новомъ явленіи въ научной литературѣ. Спб. 1895. in 8°.

Zaborowski. Présentation de documents photographiques. Collection Marchi. Paris, 1895. in 8°.

Renault, *B.* Note sur les cuticules de Tovarkovo. Autun, 1895. in 8°.

— Sur quelques bactéries des temps primaires. Autun, 1895. in 8°.

— Notice sur les Sigillaires. Autun, 1888. in 8°.

Bertrand, *C.* et *Renault*, *B.* Pilabibractensis et le Boghead d'Autun. Autun, 1892. in 8°.

Kuntze, *O.* Les besoins de la nomenclature botanique. Le Mans, 1895. in 8°.

Janet, *Ch.* Observations sur les frelons. Paris, 1895. in 8°.

Raget, *H.* Observations pluviométriques et thérmométriques faites dans le dép. de la Gironde 1893—94. Bordeaux, 1894. in 8°.

Le Jolis, *A.* Remarques sur la nomenclature bryologique. Paris, 1895. in 8°.

Rapport du Comité metéorologique international et de la commission

nternationale pour l'étude des nuages. Réunion d'Upsal. Paris, 1895. n 8°.

Rajna, *M.* Sull'apparato esaminatore di livelle costruito dal Sig. Leonardo Milani nel 1889. Milano, 1895. in 8°.

Fowke, *G.* Archeologic investigations in Janres and Potomac valleys. Washington, 1894. in 8°.

Boas, *F.* Chinook texts. Washington, 1894. in 8°.

Mooney, *J.* The Siouan tribes of the East. Washington. 1894. in 8°.

Cockerell, *T.* Notes on the geographical distribution of scale insects. Washington, 1895. in 8°.

Howard, *L.* On the bothriothoracine insects of the United States. Washington, 1895. in 8°.

Goode, *G.* and ***Bean***, *F.* A revision of the order Heteromi. Washington, 1894. in 8°.

— On Harriotta, a new type of Chimaeroid fish. Washington, 1894. in 8°.

— On Cetomimidae and Rondeletiidae, two new families of bathybial fishes. Washington, 1894. in 8°.

Bean, *T.* Description of a new species of rockfish, Sebastichthys brevispinis, from Alaska.

— Description of a new species of fish, Bleekeria Gilli.

Bean, *F.* and ***Bean***, *B.* Description of Gobioides Broussoneti, a fish new to N. America.

Bean, *B.* Description of two new flunders, Gastropsetta frontalis and Cyclopsetta Chittendeni.

Gill, *T.* The nomenclature of the Myliobatidae or Aëtobatidae.

Eigenmann, *C.* and ***Beeson***, *C.* A revision of the fishes of the subfamily Sebastinae of the Pacific Coast of America. Washington, 1894. in 8°.

Andrews, *C.* The volcanic rock of Atum Nill, Boulder County, Colo. Denver, 1895. in 8°.

Palmer, *C.* The recent history and present status of Chimistry. Denver, 1894. in 8°.

— The dyke of the Columbia vein in Ward district, Boulder County, Colorado. Denver, 1895. in 8°.

Eakins, *L.* The determination of Bismuth in refinad lead and in lead Dullion. Denver, 1895. in 8°.

Richard, *T.* Vein structure in the Enterprise mine. Denver, 1895. in 8°.

Anderson, *N.* Notes on the precipitation of the precious metals from cyanide solutions by means of zinc. Denver, 1895. in 8°.

Marsh, *O.* On the affinities and classification of the Dinosaurian reptiles. New Haven. 1895. in 8°.

Marsh, *O.* Restauration of some european Dinosaurs. New Haven, 1895. in 8°.

Hodge, *F.* List of the publications of the Bureau of Ethnology. Washington, 1894. in 8°.

Huygens, *Ch.* Oeuvres complètes. Tom. 6. La Haye, 1895. in 4°.

LISTE DES MEMBRES

DE LA

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES NATURALISTES

DE

MOSCOU.

MOSCOU
Imprimerie de l'Université Impériale.
1895.

I. Membres honoraires.

Son Altesse Impériale le Grand-Duc **Serge Alexandrovitch** (1892).

Son Altesse Impériale le Grand-Duc **Constantin Constantinovitch** (1890).

Son Altesse Impériale le Grand-Duc **Nicolas Michailovitch** (1884).

Son Altesse **Albert I,** Prince de Monaco (1891).

Abaza, Alexandre Agéiévitch. Cons. priv. act. St. Pétersbourg (1881).

Békétow, André Nicolaévitch. Professeur. Botan. St. Pétersbourg. (1858, 1893).

Békétow, Nicolas Nicolaévitch. Académicien. Chemie. St. Pétersbourg. (1890).

Berthelot, Marcellin. Professeur, Membre de l'Institut. Chemie. Paris. (1872, 1887).

Bitchkow, Athanas Théodorovitch, Cons. pr. St. Pétersbourg. (1884).

Bougayew, Nicolas Vassilievitch. Professeur. Moscou. (1894).

Bradke, Manuel Egorovitch, Cons. pr. St. Pétersbourg. (1881).

Bredichin, Théodore Alexandrovitch, Académicien. Astronome. St. Pétersbourg. (1862, 1886).

Capellini, Giovani, Professeur, Géologie. Bologna. (1888).

Dachkow, Basile Andréiévitch, Cons. priv. act. Moscou. (1865).

Délianow, Jean Davidovitch, comte, Cons. pr. act. St. Pétersbourg. (1863).

Des Cloiseaux, Prof. Membre de l'Institut., Mineralogie. Paris. (1887).

Douglas-Ceydesdale, Marquis. Londres.

Fréderichs. Baron Vladimir Borissovitch. St. Pétersbourg (1894).

Freycinet, Charles-Louis de Santes de. Paris. (1882).
Hambourger, André Théodorovitch. Cons. pr. act. Berne. (1874).
Huxley, Thomas-Henry, Prefesseur. Londres (1886).
Kapnist, Paul Alexéiévitch, comte, Cons. priv. Moscou. (1886).
Kinderen, Timon, Henri, Dr. Batavia. (1878).
Kölliker, Albert, Prof. Würzburg. (1892).
Kouropatkine, Alexis Nicolaévitch, Gen. Lieut. Askhabad (1894).
Kowalevsky, Alexandre Onoufriévitch, Académicien. Zoologue. St. Pétersbourg. (1885).
Küster, Charles Karlovitch, Baron, Cons. pr. act. St. Pétersbourg. (1831).
Lapparent, M. Président de la Société Géologique. Paris. (1880).
Le-Jolis, Auguste, Dr. Cherbourg. (1876).
Leuckart, Rudolph, Prof., Leipzig, (1892).
Lubbock, John, Sir. Londres. (1892).
Méndéléiew, Dmitri Ivanovitch, Prof. St. Pétersbourg. (1885).
Mestchersky, Nicolas Petrovitch, prince. Cons. pr. Moscou. (1869).
Mestchersky, Marie Alexandrovna, princesse, Moscou. (1869).
Metchnikow, Elias Iliitch, Zoologue. Paris. (1885).
Ostrowsky, Michel Nicolaévitch, Cons. pr. act. St. Pétersbourg. (1886).
Ouvarow, Prascovia Sergéevna, comtesse. Moscou. (1889).
Ovsiannikow, Philippe Vasiliévitch, Académicien. St. Pétersbourg. (1869).
Pasteur, Louis, Dr. Paris. (1886, 1892).
Possiet, Constantin Nicolaiévitch. Aide de Camp. Gén. St. Pétersbourg. (1871).
Rénard, Jean Karlovitch, Cons. d'Et act. St. Pétersbourg. (1881).
Sabourow, André Alexandrovitch, Cons. pr. St. Pétersbourg. (1881).
Sétchénow, Jean Michailovitch, Prof. Moscou. (1885).
Stebnitsky, Jerome Ivanovitch, Gēneral. St. Pétersbourg. (1890).
Stebout, Jean Alexandrovitch, Moscou. (1889).
Struve, Otto Vassilievitch, Cons. pr. act. Astronome, St. Pétersbourg. (1886).
Théophilaktow, Constantin Matvéiévitch, Professeur. Kiew. (1867, 1885).
Trautschold, Hermann Adolphovitch. Breslau. (1888).
Virchow, Rudolph. Prof. Berlin. (1891).
Wallace, Alfred Roussel. Londres. (1890).
Wannowsky, Pierre Séménovitch. Min. d. l. Guerre. St. Pétersbourg (1894).

Wechniakoff, Théodore Vladimirovitch, Cons. d'Etat act. Moscou. (1871, 1885).

Wéchniakow, Vladimir Ivanovitch, Cons. prov. St. Pétersbourg. (1886).

Wild, Henri Ivanovitch. Dr. Cons. d'Etat act., Meteorologue, St. Pétersbourg. (1893).

Wolkonsky, Michel Sergéiévitch, prince, Cons. pr. act. St. Pétersbourg. (1886).

Woronine, Michel Stépanovitch, Botaniste. St. Pétersbourg (1894).

Woronzow-Dachkow, comte, Illarion Ivanovitch. St. Pétersbourg (1894).

Zdekauer, Nicolas Théodorovitch, Cons. pr. act. St. Pétersbourg. (1888).

II. Membres actifs.

Achiardi, Antonio. Professeur. Pise. (1873).
Acherson, Paul, Fred. Prof. Botaniste Berlin. (1879).
Agassiz, Dr. Alexandre, Prof. Zoologue, Cambridge. (U. S. A.). (1874).
Akinphiew, Jean Jakovlewitch. Botaniste. Ekaterinoslaw. (1893).
Albers, Jean-Cristophe. Dr. Med. Heidelberg.
Albrecht, Prof. Dr. Paul. Anatome. Hambourg. (1886).
Alglave, Dr. Émile, Paris. (1873).
Altum, Bernard, Prof. Dr. Zoologue. Neustadt-Eberwald. (1886).
Ammon, Frédéric, Prof. Dresde. (1833).
Anoutschin, Dmitry Nicolaevitch, Prof. Anthropologue. Moscou. (1872).
Arcangeli, Jean. Prof. Botaniste. Pise. (1885).
Ardissone, Dr. François. Prof. Botaniste. Milan. (1880).
Armachevsky, Pierre Jakovlévitch. Archéologue. Kiew. (1891).
Artari, Alexandre Petrovitch, Botaniste. Moscou. (1885).
Bach, Dr. M. Boppard.
Bache, Franklin, Prof. Philadelphia. (1856).
Bachmétiew, Basile Egorovitch. Météorologue. (1883).
Balbiani, Prof. Zoologue. Paris. (1886).
Ballion, Ernest Ernestovitch. Cons. d'Etat. act. Entomologue, Novorossiisk. (1860).
Barboza-de-Bocage, J. V., Prof. Zoologue, Lisbonne (1868).
Barrois, Dr. Zoologue, Vellefranche s. Mer. (1886).
Bastian, Adolphe, Prof. Ethnologue. Berlin. (1870).
Becker, Alexandre Casparovitch, Entomologue. Sarepta (1852).
Becker, Maurice, Dr. Bibliothecaire de S. M. Wienne. (1869).
Bedriaga, Dr. Jacques Vladimirovitch. Zoologue. Nice (1879).
Behn, Georges. Lubeck. (1830).
Behrens, T. Kiel. (1875).
Belaïew, Vladimir Ivanovitch, Prof. Botaniste, Varsovie. (1885).

Bélikow, Serge Petrovitch. Moscou. (1892).
Bellucci, Joseph, Prof. Chimie. Perugia. (1873).
Bélopolsky, 'Aristarkh Apollonovitch. Astronome. St. Pétersbourg. (1884).
Beneke, T. W., Prof. Marbourg. (1875).
Bénnet, Edouard, Esqu. Londres (1833).
Berendt, Henri-Guillaume. D. M. Berlin. (1854).
Berg, Charles. Prof. Zoologue. Buenos-Aires. (1873).
Bertillon, Dr. Antropologue, Paris. (1872).
Bertin, Emile, Dr. Cherbourg. (1876).
Bertrand, Emile, Ingénieur. Mineralogue. Paris. (1887).
Beyrich, Ernest, Géologne. Berlin. (1888).
Bickmore, Albert. Prof. Zoologue. New-York. (1869).
Blanchard, Emile. Prof. Zoologue. Paris. (1857).
Bobretsky, Nicolas Vasilievitch, Kiew (1890).
Bogdanow, Anatole Petrovitch. Prof. Zoologue. Moscou. (1855).
Bogouslavsky, Anatole Ivanovitch, Mathemat. Moscou. (1882).
Bolle, Jovanne. Dr. Gorizia. (1886).
Bonvouloir, Henri, Vicomte. Paris. (1872).
Bornet, E. Prof. Paris. (1889).
Bougaïew, Nicolas Wasilievitch, Prof. Mathémat. Moscou. (1867).
Brandt, Alexandre Théodorovitch, Prof. Zoologue. Kharkow. (1867).
Braun, M. Prof. Zoologue. Rostock. (1886).
Briosi, J. Prof. Padoue. (1892).
Brusina. Spiridon. Dr. Prof. Zagreb. (1870).
Büchner, Eugène Alexandrovitch. Zoologue. St. Pétersbourg. (1889).
Buhse, Théodore Alexandrovitch. Dr. Riga.
Bulmering, Michel Bogdanovitch. General-Maj. Varsovie.
Bunsen, Robert. Prof. Chimiste. Heidelberg. (1862).
Bureau, Louis. Dr. Zoologue. Nantes. (1892).
Bütschli, O. Prof. Zoologue. Heidelberg. (1886).
Caldwell, W. H., Zoologue. Cambridge (1888).
Carnoy, Prof. Botaniste. Louvain. (1884).
Cech, Dragoutine Théodorovitch. Dr. Technologue. Vienne. (1879).
Chantre, Erneste. Paléontologue. Lyon. (1875).
Chevandier, Eugène. Prof. Paris. (1847).
Chichkow, Léon Nicolaevitch. Chimiste. Moscou. (1879).
Cholodkovsky, Nicolas Alexandrovitch. Zoologue. St. Pétersbourg. (1894).
Chomiakow, Michel Michaïlovitch. Zoologue. Moscou. (1894).
Christoph, Hugo Théodorovitch. Entomologue. St. Pétersbourg (1861).

Chroustchow, Paul Dmitrievitch, Chimiste. (1877).
Clerc, Onésim Egorovitch. Botaniste. Ecaterinbourg. (1868).
Cohn, Ferdinand. Prof. Botaniste. Breslau. (1859).
Coinde, Jean Pavlovitch. Paris. (1879).
Colley, Alexandre Andréievitch. Prof. Chimiste. Moscou. (1873).
Cope, Edward. Prof. Paléontologue. Philadelphĭa. (1886).
Cornu, Prof. Paris. (1889).
Credner, Hermann. Prof. Dr. Géologue. Leipzig (1886).
Crepin, François. Botaniste. Bruxelles. (1884).
Crié, Louis. Prof. Botaniste. Rennes (1891).
Czapsky, Comte, Emérik Karlovitch. St. Pétersbourg.
Czullik, Auguste. Botaniste Vienne (1885).
Dalton, Edward. Calcutta (1874).
Damon, Robert. Weimouth (1863).
Danilow, Nicolas Petrovitch. Moscou (1861).
Daubrée, A. Prof. Mineralogue. Paris (1861).
Danson, George. Géologue. Ottawa (1887).
Deinega, Valérien Averkievitch. Botaniste. Moscou (1889).
Delage, Ives. Prof. Zoologue. Paris (1886).
Deslongchamps, Eugène. Caen (1861).
Desmarest, Anselme. Paris (1832).
De-Toni, Prof. Botaniste. Padoue (1890).
Dewalque, Gustave. Prof. Liége (1876).
Doellingshausen, Baron Nicolas Ivanovitch. Wesenberg (1881).
Dohrn, Antoine. Dr. Naples (1875).
Dohrn, Henri. Dr. Stettin (1868).
Dokoutchaew, Basile Wassilievitch. Prof. Géologue. St. Pétersbourg. (1887).
Domiando, Prof. Athènes (1838).
Drechsler, Adolphe. Dresde (1855).
Dresser, Henri. Ornithologue. Londres (1870).
Dybovsky, Bénois Ivanovitch. Prof. Zoologue. Lemberg (1885).
Duval, Mathias. Prof. Zoologue. Paris (1893).
Ehlers, Ernst. Prof. Zoologue. Göttingen (1886).
Eisig, Hugo. Prof. Zoologue. Naples (1891).
Emery, Prof. Zoologue. Bologna (1886).
Erdmann, Jean. Prof. Stuttgart.
Ettinghausen, Constantin. Ritter von.—Prof. Botaniste. Graz (1855).
Fasbender, François. Technologue. Vienne (1884).
Fedtchenko, Olga Alexandrovna. Moscou (1891).
Ficher de Waldheim, Alexandre Alexandrovitch. Prof. Botaniste Varsovie (1864).
Flahault, Charles. Botaniste. Monpellier (1892).

Flemming, Walther. Prof. Histologue. Kiel (1887).
Flower, William Henry. Londres (1888).
Flückiger, E. V. Prof. Strasbourg (1876).
(?) **Fol**, Hermann. Prof. Genève (1886).
Folin, Marquis Leon de- Bayonne (1879).
Forel, F. Prof. Zoologue. Genève (1889).
Frésénius, C. Remigius. Chimiste. Prof. Wiesbaden (1864).
Fritsch, Gustav. Prof. Berlin (1888).
Fritsche, Dr. H. Météorologue. St. Pétersbourg. (1894).
Fröhlich, F. D. M. Erlangen.
Gacogne, Alphonse, Lyon (1856).
Gandoger, J. M. Botaniste. Arnas (1880).
Gaudry, A. Prof. Géologue. Paris (1883).
Geikie, Archibald. Prof. Géologue. Londres (1886).
Geinitz, Jean. Prof. Dresde.
Gemmellaro, Gaëtan, Prof. Géologue. Palerme (1872).
Gernet, Charles de. Cons. privé. St. Pétersbourg (1859).
Gesellius, François Théodorovitch. Dr. Med. St. Pétersbourg (1885).
Göbel, Adolf Friedemann. Chimiste. St. Pétersbourg (1857).
Göbel, Charles. Botaniste. München (1892).
Goette, Alexandre. Prof. Zoologue. Strasbourg (1886).
Goldenberg, Alexandre Ivanovitch. Mathém. Moscou (1880).
Golenkine, Michel Iliitch. Botaniste. Moscou (1888).
Gorochankine, Jean Nicolaïevitch. Prof. Botaniste. Moscou (1875).
Goronovitch, Nicolas Vassilievitch. Dr. Anatome. Moscou (1885).
Gould, Prof. New-York (1852).
Graff, Ludvig von—. Prof. Zoologue. Graz (1887).
Gregorio, Marquis A. de- Géologue. Palerme (1883).
Grigoriew, Vladimir Vassilievitch. Botaniste. Moscou (1861).
Grimm, Oscar Andréevitch. Zoologue. St. Pétersbourg (1886).
Grinevsky, Théodore Alexandrovitch. Moscou (1888).
Groenefeldt, Guillaume Dr. Batavia (1878).
Guarmani, Charles. Genua (1868).
Guérassimow, Jean Ivanovitch. Botaniste. Moscou (1891).
Guillemin, Edmonde. Paris (1858).
Guillemin, Jules. Paris (1858).
Gümbel, Prof. Dr. Géologue. Münich (1887).
Gustavson, Gabriele Gavriilovitch. Prof. Chimiste (1886).
Haeckel, Ernst. Prof. Jena (1871).
Hall, James. Prof. Albany (1859).
Hansen, Charles. Prof. Botaniste. Kopenhague (1885).
Hartig, Robert. Prof. Botaniste. Münich (1887).

Heldreich, Theodore. Botaniste. Athènes (1878).
Hémélien, Alexis Petrovitch. Botaniste. Moscou (1889).
Henneguy, F. Prof. Zoologue. Paris (1893).
Henschel, Gustav. Prof. Entomologue. Vienne (1887).
Herder, Ferdinand Emélianovitch v. Botaniste. (Grünstadt) (1864).
Horvath, Geza. Dr. Entomologue. Budapest (1884).
Huguet-Latour, L. A. Montréal (1882).
Jaczevsky, Arthur. Botaniste. Gjatsk. (1895).
Janettaz, Edouard. Mineralogue. Paris (1885).
Jeckel, Henri. Paris (1866).
Jordan, Alexis. Lyon (1856).
Jouan, Henri. Cherbourg (1876).
Joukovsky, Nicolas Egorovitch. Moscou (1879).
Judeich, I. F. Prof. Dr. Entomologue. Tharand (1886).
Issel, Arthur. Prof. Gènes (1874).
Ivanow, Alexis Pavlowitch. Géologue. Moscou. (1894).
Ivanzow, Nicolas Alexandrovitch. Zoologue. Moscou (1886).
Kalinovsky, Jacques Nicolaievitch. Cons. d'Et. actuel. Agronome. Ouman (1854).
Kamensky, François Michailovitch. Prof. Botaniste. Odessa (1892).
Kanitz, Auguste. Botaniste. Klausenbourg (1868).
Karpinsky, Alexandre Petrovitch. Géologue. St. Pétersbourg (1886).
Karsch, Dr. Friedrich. Entomologue. Berlin (1886).
Karsten, Hermann. Botaniste. Schaffhouse (1860).
Kern, Edouard Edouardovitch. Botaniste. (1882).
Khandrikow. Mitrophane Théodorovitch. Prof. Astronome. Kiew (1863).
Khlopow, Wladimir Wladimirovitch. Kiew (1855).
Kiréiévsky, Elie Alexandrovitch. Taschkent (1856).
Kislakovsky, Eugène Diodorovitch. Minéralogue. Moscou (1886).
Klebs, Georg. Prof. Botaniste. Basel (1892).
Kleinenberg, N. Prof. Zoologue. Messina (1886).
Knoblauch, Hermann. Dr. Présid. d. l'Académie Leopoldino-Caroline. Halle (1883).
Knorr, Erneste Augustovitch. Dresde (1833).
Koby, Frederique. Porrentruy, Suisse (1890).
Kochevnicova, Marie Alexandrovna. Moscou (1890).
Koenen, A. von, Prof. Dr. Géologue. Göttingen (1887).
Kolossow, Alexandre Alexandrovitch. Zoologue. Moscou. (1894).
Konovalow, Michel Ivanovitch. Chimiste. Moscou (1893).
Korchinsky, Serge Ivanovitch. Académicien, Botaniste. St. Pétersbourg (1893).

Kornilow, Jean Pétrovitch, Cons. privé actuel. St. Pétersbourg (1859).
Korotnew, Alexis Alexéievitch. Prof. Zoologue. Kiev (1877).
Kosmovsky, Constantin Adamovitch. (1890).
Kotchoubey, Pierre Arcadievitch. St. Pétersbourg (1864).
Kotovitch, Elie Théodorovitch. Moscou (1891).
Kovalévsky, Oscar Joulianovitch. Dr. M. St. Pétersbourg (1859).
Kraatz, Gustav. Dr. Entomologue. Berlin (1876).
Krasnow André Nicolaievitch. Prof. Kharkow (1892).
Kreyenberg, F. Simpang (Java).
Krichtaphovitch, Nicolas Iossiphovitch. Moscou (1890).
Krilow, Alexandre Alexéiévitch. Géologue. Moscou (1871).
Kroneberg, Alexandre Ivanovitch. Zoologue. Moscou (1879).
Kroulikovsky, Léonide Constantinovitch. Zoologue. (1892).
Kunckel d'Herculais, Dr. Entomologue. Paris (1887).
Lacaze-Duthiers, H. Prof. Zoologue. Paris (1873).
Lagorio, Alexandre Evgéniévitch. Prof. Géologue. Varsovie (1887).
Lagousen, Ioseph Ivanovitch. Géologue. St. Pétersbourg (1888).
Lambert, Ernst. Dr. Paléontologue. Bruxelles (1877).
Lamplugh, George W. Géologue. Bridlington (1891).
Lanzi, Mathias. Dr. Botaniste. Rome (1881).
Lataste, Ferdinande. Dr. Zoologue. Santjago (1881).
Lefevre, Théodore. Paléontologue. Bruxelles (1877).
Le Jolis, A. Dr. Cherbourg.
Leonova, Olga Vassilievna. Moscou (1893).
Lesly, J. Peter. Gèologue. Philadelphia (1887).
Lessar, Paul Michaïlovitch. Géographe. Nouv. Boukhara (1894).
Leyst, Ernst Egorovitch. Météorologue. Moscou (1894).
Lindemann, Charles Edouardovitch. Prof. Zoologue. Moscou (1864).
Lindemann, Edouarde Bogdanovitch. Dr. Botaniste. Elisabethgrad (1856).
Lindemann, Edouarde Edouardovitch. Astronome, Poulkovo (1879).
Lintner, J. A. Prof. Entomologue. Albany (1886).
Lipsky, Vladimir Hippolitovitch. Botaniste. St. Pétersbourg (1893).
Listow, George Alexandrovitch. (1892).
Litvinow, Dmitriy Ivanovitch. Botaniste. Kalouga (1886).
Lorenz, Théodore Karlovitch. Zoologue. Moscou (1892).
Lorenzoni, Ioseph. Prof. Astronome. Padua (1892).
Lortet, L. Dr. Anthropologue. Lyon (1883).
Louguinine, Vladimir Théodorovitch. Chimiste. St. Pétersbourg (1867).
Lubavin, Nicolas Nicolaiévitch, Prof. Moscou (1888).

Loven, Sven. Prof. Zoologue. Stockholm (1878).
Lubimow, Nicolas Alexéiévitch. Cons. privé. St. Pétersbourg (1855).
Lüdeking Eberhard Adrian. Java (1868).
Ludwig, Hubert. Prof. Dr. Zoologue. Bonn (1886).
Lvow, Basile Nicolaévitch. Zoologue. Moscou (1883).
Macedo, José da Costa. Lisbonne. (1883).
Mac-Qoi, Géologue. Melbourne. (1873).
Magnus, Paul. Dr. Botaniste. Berlin. (1876).
Man, Dr. de-Zoologue. Middelburg. (1885).
Marcou, Jules. Géologue. Cambridge (Mass.). (1858).
Marié Davy, M. Météorologue. Paris. (Montsouris). (1887).
Marignac, Charles. Prof. Genève. (1868).
Marion, A. F. Prof. Zoologue. Marseille. (1886).
Marsh, O. C. Prof. Paléontologue. New Haven. (1886).
Mascart, E. Dr. Météorologue. Paris. (1887).
Maslovsky, Alexis Franzovitch. Prof. Zoologue. Charkow. (1857).
Matile, Paul Pavlovitch. Zoologue Moscou. (1890).
Mayer, Paul. Prof. Zoologue. Naples. (1892).
Meissner, Paul. Traugott. Prof. Vienne. (1831).
Menzbier, Michel Alexandrovitch. Prof. Zoologue. Moscou (1880).
Menshausen, Charles Théodorovitch. Botaniste. St. Pétersbourg. (1889).
Merklin, Charles. Prof. Botaniste. St. Pétersbourg.
Méschaiew, Victor Dmitrievitch. Botaniste. Moscou. (1872).
Meunier, Stanislas. Géologue. Paris. (1875).
Meyer, B. A. Dr. Zoologue. Dresde. (1883).
Meyer, Eduard Andreevitch. Zoologue. Kasan. (1892).
Mikhailow, Dmitri Sergéiévitch. Cons. d'Et. act. St. Pétersbourg. (1865).
Miklachewsky, Jean Nicolaévitch. Géologue. Moscou. (1883).
Milachevitch, Constantin Ossipovitch. Paléontologue. Melitopol. (1872).
Millardet, Prof. Botaniste. Bordeaux. (1886).
Milne-Edwards; Alphonse. Zoologue. Paris. (1886).
Milutine, Serge Nicolaiévitch. Botaniste. Moscou. (1888).
Mohn, H. Prof. Météorologue. Christiania. (1887).
Möller, Valérien Ivanovitch. Ingénieur. St. Pétersbourg. (1867).
Monicke, Dr. Dezima. (Japon). (1853).
Montresor, Vladislas Vladislavovitch. comte. Botaniste. Kiew. (1886).
Moravitz, Auguste Théodorovitch. St. Pétersbourg. (1862).
Moravitz, Frédérique Théodorovitch. Dr. M. St. Pétersbourg. (1861).

Morokhovetz, Léon Sakharovitch. Physiol. Moscou. (1889).
Mortillet, Gabriel de. Paléontologue. Paris. (1880).
Mouchketow, Jean Vassiliévitch. Géologue. St. Pétersbourg. (1888).
Müller, Baron Ferdinand. Dr. Botaniste. Melbourne. (1866).
Müller, Jean Prof. de Botanique. Genève. (1876).
Müller, Fréderique. Prof. Ethnographe. Vienne. (1873).
Nazarow, Paul Stepanovitch. Zoologue. Tachkent. (1886).
Negri, Christophore. Rome. (1870).
Nehring, Alfred. Prof. Paléontologue. Berlin. (1877).
Nekrassow, Paul Alexéiévitch. Moscou. (1885).
Neugebauer, Dr. Louis. Varsovie. (1882).
Nikitine, Serge Nicolaiévitch. Paléontologue. St. Péterbourg. (1876).
Nikolsky. Alexandre Michaïlovitch. Zoologue. St. Pétersbourg. (1892).
Nordenskiold, Adolf. Erik. Prof. Stockholm. (1884).
Ochanine, Basile Théodorovitch. Entomologue. Tachkent. (1869).
Oelert, Daniel. France. (1889).
Ognew, Jean Florovitch, Anatome. Moscou. (1886).
Oldham, Thomas. Dr. Calcutta. (1874).
Omboni, Jean. Prof. Géologue. Padua. (1867).
Ossoskow, Paul Alexandrovitch. Géologue. St. Pétersbourg (1893).
Osten-Sacken, Baron Fréderic Romanovitch. Cons. privé. St. Pétersbourg. (1867).
Oumow, Nicolas Alexéievitch. Prof. Physique. Moscou. (1893).
Oussow, Michel Michailovitch. Prof. Zoologue. Kasan. (1878).
Pagenstecher, Dr. H. A. Zoologue. Hamburg. (1884).
Palimpsestow, Jean Oustinovitch. Agronome. Moscou. (1882).
Palladin, Voldemar Ivanovitch. Botaniste. Kharkow. (1886).
Palmén, J. A. Prof. de. Zoologue. Helsingfors. (1883).
Panceri, Paul. Prof. Zoologue. Naples. (1865).
Parker, T. Jeffery. Prof. Otago. New Zealand. (1888).
Passerini. Charles. Prof. Parma. (1837).
Patterson, Robert. M. D. Edinbourgh.
Pavlow, Alexis Pétrovitch. Prof. Géologue. Moscou. (1883).
Pavlow, Marie Vassilievna. Moscou. (1886).
Pavlow, Alexandre Vladimirovitch. Géologue. Moscou (1894).
Péligot, Eugène. Prof. Chimie. Paris.
Pelletan, I. Dr. Paris. (1886).
Penck, Albrecht. Géologue. Wienne. (1889).
Peréiaslavzcewa, Sophie Michaïlovna. Sevastopol. (1883).
Pérépelkine, Constantin Pavlovitch. Zoologue. Moscou. (1872).

Perrcy, Alexis. Prof. Lorient. (1872).
Perrier, Edmond. Prof. Zoologue. Paris. (1887).
Petounnikow, Alexis Nicolaiévitch. Botaniste. Moscou. (1865),
Petzhold, Alexandre Samouilovitch. Jouriew.(1865).
Pfeffer, W. Prof. Bonn. (1874).
Planchon, G. Prof. Montpellier. (1876).
Pleske, Théodore Dmitriévitch. Zoologue. St. Pétersbourg. (1889).
du Plessis-Gouret, L. Prof. Genève (1886).
Polejaew, Nicolas Nicolaevitch. Zoologue. St. Pétersbourg. (1890).
Pouchet, George. Zoologue. Paris. (1876).
Powell, J. W. Géologue. Washington. (1886).
Prendel, Romulus Alexandrovitch. Géologue. Odessa (1894).
Préobrajensky, Pierre Vassilievitch. Moscou. (1886).
Radakow, Basile Nicolaiévitch. Dr. Ornithologue. Kichinew (1876).
Radde, Gustav Ivanovitch. Dr. Cons. d'Et. act. Ornithologue. Tiflis (1859).
Rachkow, Dmitri Petrovitch. Moscou (1893).
Ratchinsky, Serge Alexandrovitch. Smolensk (1855).
Rayévsky, Nicolas Ivanovitch. (1889).
Regel, Albert Edouardovitch. Dr. St. Pétersbourg (1875).
Reinsch, Paul. Erlangen (1862).
Reinhardt, Louis Vassilievitch. Prof. Botaniste. Kharkow (1870).
Remsen, Ira. Prof. Chimiste. Baltimore (1886).
Renault, Dr. Prof. (1888).
Retovsky, Otto Ferdinandovitch. Theodosie (1886).
Retzius, Gustav. Prof. Anatome. Stockholm (1882).
Riabinine, Dmitri Vassilievitch. Botaniste. Odessa (1888).
Richet, Charles. Prof. Physiologue. Paris (1886).
Richthofen, Ferdinand von-, Dr. Prof. Berlin (1887).
Riesenkampf, Alexandre Egorovitch. Dr. Botaniste. Piatigorsk (1881).
Riley, Ch. W. Prof. Entomologue. Washington.
Rodochkovsky, Octave Ivanovitch. General-Major. Entomologue. Varsovie (1859).
Röder, C. W. Hannau (1858).
Roeffiaen, Franç. Ios. Xaver. Malacologue. Bruxelles (1882).
Romanovsky, Hénnadi Danilovitch. St. Pétersbourg.
Romanovsky, Alexandre Danilovitch. St. Pétersbourg (1864).
Rosen, Baron Walter Waldemarovitch. Toula.
Rosenbusch, H. Prof. Mineralogue. Heidelberg (1887).
Ross, Norman. Dr. Toronto (1893).

Ross, Alexandre. Dr. Toronto (1873).
Rossikow, Constantin Nicolaiévitch. Vladicavkas (1893).
Rouzsky, Michel Dmitrievitch. Kasan (1893).
Rütymeier L. Prof. Bâle (1886).
Rostovzew, Siméon Ivanovitch. Botaniste. St. Pétersbourg (1888).
Sabanéiew, Leonide Pavlovitch. Zoologue. Moscou (1868).
Sabanéiew, Alexandre Pavlovitch. Prof. de Chimie. Moscou (1872).
Sabanine, Alexis Nicolaievitch. Moscou (1890).
Sabatier, Lucien. (1862).
Saccardo, T. A. Prof. Botaniste. Padoue (1894).
Sahlberg, Reginald. Ferdinand. Prof. Helsingfors.
Saitzew, Alexis Michailovitch. Prof. Tomsk (1892).
Salamanow, Nicolas Pétrovitch. Agronome. St. Pétersbourg (1879).
Salensky, Vladimir Vladimirovitch. Prof. Zoologue. Odessa (1893).
Salvadori, Tomasso. Prof. Zoologue. Turin (1886).
Sapochnikow, Basile Vassilievitch. Botaniste. Tomsk (1891).
Sarasin, Paul, Dr. Berlin (1888).
Sarasin, Fritz, Dr. Berlin (1888).
Sars, G. O., Prof. Zoologue. Christiania (1886).
Saussure, Henri. Genève (1892).
Scheffler, Hermann. Dr. Braunschweig (1877).
Stcheglaiéw, Vladimir Sergéiévitch. Moscou (1886).
Schenzl, Gr. Guido. Météorologue. Budapest (1871).
Scherer, Théodore. Prof. Christiania.
Scherzer, Charles, Dr. Gène (1862).
Schiaparelli, G. K. Prof. Astronome. Florence (1873).
Schirovsky, Vladimir Alexéiévitch. Géologue. Moscou (1890).
Schmidt, Theodore Bogdanovitch. Académicien. St. Pétersbourg (1893).
Schneider, Alexandre Théodorovitch. Dr. Anatome. Moscou (1879).
Schoene, Emile Bogdanovitch. Prof. Chimie. Moscou (1863).
Schombourk, Richard. Botaniste. Adelaide (1879).
Schrauff, Albert. Prof. Mineralogue. Vienne (1871).
Schroeder, Richard Ivanovitch. Botaniste. Moscou (1871).
Schulze, Franz Eilhard. Prof. Zoologue. Berlin (1886).
Sclater, Philippe Lutley. Zoologue. Londres (1884).
Scudder, Samuel. Dr. Paléontologue. Cambridge (Man) (1887).
Sedlaczek, Ernest, Géographe. Vienne (1857).
Seebom, Henri, Zoologue. Londres (1884).
Seeley, H. G. Prof. Paléontologue. Londres (1889).
Selenka, E. Prof. Zoologue. Erlangen (1886).
Selinsky, Nicolas Dmitrievitch. Prof. Chimie. Moscou (1893).

Seménow, Pierre Petrovitch. Cons. priv. St. Pétersbourg (1867).
Séménow, Pierre Nicolaevitch. St. Pétersbourg (1886).
Séménow, André Pétrovitch. St. Pétersbourg (1889).
Senft, Ferdinand. Dr. Eisenach (1858).
Senoner, Adolph. Vienne (1852).
Séverzow, Alexis Nicolaïevitch. Zoologue. Moscou (1890).
Sharp, Richard Bowdler. Zoologue. Londres (1884).
Sloudsky, Théodore Alexéiévitch. Prof. Mathem. Moscou (1874).
Slovzow, Jean Jacovlevith. Tymen (1890).
Smirnow, Siméon Alexéevitch. Dr. Piatigorsk (1867).
Smitt, F. A. Prof. Stockholm (1880).
Sobolew, Jean Petrovitch. Moscou (1888).
Sokolow, Vladimir Dmitrievitch. Géologue. Moscou (1884).
Sokolow, Alexis Petrovitch. Astronome. St. Pétersbourg (1884).
Sokolowa, Catherine Michailovna. Moscou (1889).
Sommier, Stephan. Ethnographe. Florence (1885).
Somow, Nicolas Nicolaiévitch. Kharkow (1891).
Sorauer, Prof. Botaniste. Breslau (1887).
Souchkine, Pierre Petrovitch. Ornithologue. Moscou (1891).
Sorokine, Nicolas Vassilievitch. Prof. Botaniste. Kasan (1872).
Spéransky, Alexandre Vassiliewitch. Chimiste. Moscou (1891).
Sredinsky, Nicolas Kirillovitch. Botaniste. Kharkow (1881).
Srésnevsky, Boris Ismaïlovitch. Météorologue. Moscou (1893).
Steenstrup, Jean. Prof. Zoologue. Copenhague (1862).
Stefanescou, Gregoriu. Prof. Géologue. Bukarest (1889).
Stepanow, Paul Tichonovitch. Prof. Zoologue. Kharkow (1873).
Stepanow, Eugène Michaïlovitch. Dr. Med. Moscou (1886).
Sternberg, Paul Karlovitch. Astronome. Moscou (1888).
Sterneck, Robert von. Colonel. Géodesiste. Vienne (1895).
Stevenson, Jacques. Prof. Paléontologue. New-York (1885).
Stieda, L. Prof. Anatome. Koenigsberg (1886).
Stierlin, Gustav. Dr. Entomologue. Schaffhouse (1862).
Stolzmann, Jean Avgoustovitch. Zoologue. Varsovie (1893).
Strelbitsky, Jean Aphanassiewitch. Gen.-Maj. St. Pétersbourg (1890).
Strémooukhow, Dmitri Petrovitch. Géologue. Moscou (1892).
Strobel, P. Dr. Paléontologue. Parma (1887).
Stuckenberg, Alexandre Antonovitch. Prof. Kazan (1893).
Struckmann, K. Géologue. Hannovre (1882).
Stutz, Ioachime. Hambourg (1855).
Suess, Edouard. Prof. Paléontologue. Vienne (1872).
Suringar, W. F. R. Prof. Leide (1874).
Suzew, Paul Vassiliévitch. Otchersky Zavod, Perm (1893).

Tacchini, Pietro. Prof. Astronome. Rome (1873).
Taschenberg, Ernst. Prof. Dr. Entomologue. Halle (1886).
Tchermak, Gustav. Prof. Vienne (1872).
Tcherniavsky, Vladimir Ivanovitch. Zoologue. Soukhoum (1882).
Tchernichow, Théodore Nicolaiévitch. Géologue. St. Pétersbourg (1886).
Thompson, Ernest. Dr. Zoologue. Toronto (1893).
Thümen, Felix Charles Baron. Botaniste. Vienne (1877).
Teisserenc de Bort, Léon. Météorologue. Paris (1886).
Téplooukhow, Théodore Alexandrovitch. Botaniste. Perm (1869).
Tikhomirow, Vladimir Andréiévitch. Dr. Botaniste. Moscou (1868).
Tillo, Alexis Andréiévitch, Gen.-Maj. St. Pétersbourg (1890).
Tioutchew, Jean Artamonovitch. Cons. d'Et. act. St. Pétersbourg (1867).
Tournier, Henri de-, Entomologue. Genève (1874).
Trémaux, Pierre. Paris (1878)
Twelwetrees, W. H. Paléontologue. Launceston (Tasmania) (1880).
Valles, François. Ingénieur. Paris (1874).
Van Bambeke, Charles. Prof. Zoologue. Gand (1893).
Van Beneden, Edouard. Prof. Zoologue. Liège (1893).
Vandelli, Alexandre. Rio-Janeiro.
Vélain, Charles. Prof. Géologue. Paris (1887).
Vernadsky, Vladimir Ivanovitch. Minéralogue. Moscou (1890).
Vesselovsky, Constantin Stepanovitch. Cons. privé. (1856).
Vichniakow, Nicolas Petrovitch. Paléontologue. Moscou (1875).
Vinogradsky, Serge Nicolaiévitch. Botaniste. St. Pétersbourg (1894).
Vöchting, Hermann, Prof. Botaniste. Tübingen (1892).
Volger, Otto, Dr. Francfort s. M. (1882).
Vukotinowicz, Louis. Dr. Zagreb (1882).
Waagen, W. Dr. Prof. Géologue. Prag (1887).
Wachsmuth, Charles. Géologue. Burlington (Ioma) (1886).
Wagner, Nicolas Petrovitch. Prof. Zoologue. St. Pétersbourg (1866).
Walque, Gustave. Prof. Botaniste. Liège.
Warming, E. Prof. Kopenhague (1891).
Washington-Campbell, Georges. Washington.
Webster, John. Dr. Boston.
Weinberg, Jacques Ignatiévitch. Cons. d'Etat. act. Physique. Moscou (1860).
Weiss, Adolphe. Prof. Botaniste. Prague (1872).
Weissmann, Aug. Prof. Zoologue. Freiburg à Breisgau (1886).

Westwood, John Obapiah. Entomologue. Londres (1833).

Wiedemann, Chétien Rodolphe. Prof. Leipzig (1837).

Wiedersheim, Robert. Prof. Anatome. Freiburg à Breisgau (1887).

Willkomm, Maurice. Botaniste. Prague (1872).

Wittmann, Iosephe. Dr. Mayence (1876)·

Woéikow, Alexandre Ivanovitch. Météorologue. Prof. St. Pétersbourg (1881).

Wolkenstein, Pierre Ermolaiévitch. Cons. privé. St. Pétersbourg (1863).

Wolkonsky, Grégoire Dmitrievitch. Prince. Chimie. Moscou (1887).

Wood, Georges. Philadelphie (1854).

Woodward, Henri. Géologue. Londres (1880).

Wright, Ramsay. Prof. Toronto (1888).

Wӯroubow, Grégoire Nicolaiévitch. Paris (1866).

Yakovlew, Basile Evgraphovitch. Entomologue. Irkoutsk (1872).

Yerchow, Nicolas Egorovitch. Entomologue. St. Pétersbourg (1871).

Yéreméiéw, Paul Vladimirovitch. Géologue. St. Pétersbourg (1865).

Zabel, Nicolas Egorovitch. Botaniste. Moscou (1880).

Zaroudnoï, Nicolas Alexéiévitch. Ornithologue. Pskow (1885).

Zébrikow, Vladimir Michailovitch. Géologue. Moscou (1890).

Zernow, Dmitri Nicolaievitch. Prof. Anatome. Moscou (1869).

Zeuner, Gustave. Dr. Drésde (1862).

Zickendrath, Ernst Vassiliévitch. Mineralogue. Moscou (1878).

Zilow, Pierre Alexéiévitch. Physique. Varsovie (1878).

Zinger, Nicolas Jacovlevitch. Prof. St. Pétersbourg (1892).

Zirkel, Prof. Minéralogue. Leipzig (1887).

Zittel, Charles. Académicien. Paléontologue. Munich (1876).

Zlatarsky, Georges N. Géologue. Sophia (1886).

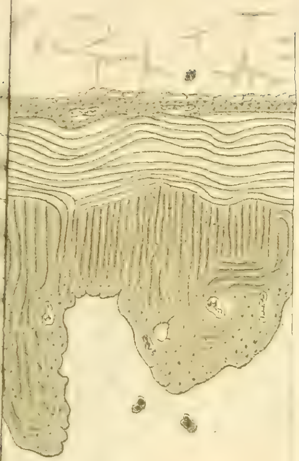
Zvétaïew, Marie Kosminichna. Moscou (1888).

Zykow, Vladimir Pavlovitch. Zoologue. Moscou (1887).

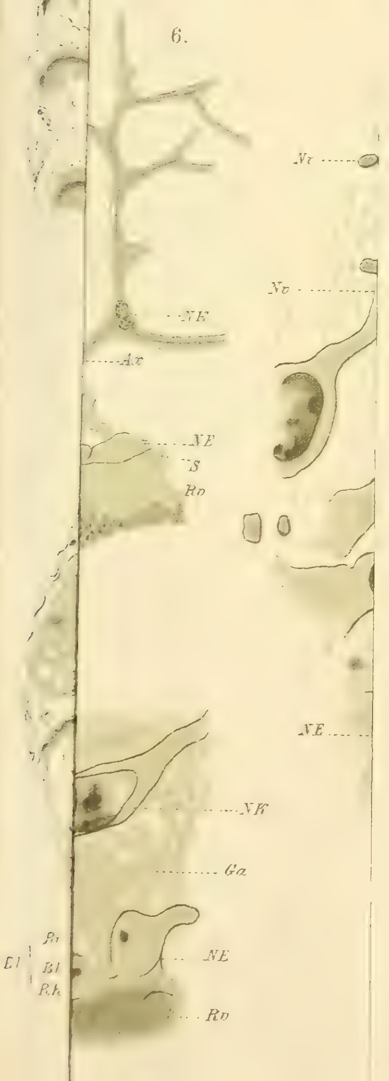
III. Membres correspondants.

Bachmann, Basile Karlovitch. Moscou (1880).
Barchevsky, Léon Seménovitch. Samarkand (1894).
Bramson, Constantin Loudvigovitch. Entomologue. Ekaterinoslaw (1879).
Dumouchel, Jean Felixovitch. Cons. d'Etat. act. Moscou (1883).
Dybovsky, Vladislas Ivanovitch. Dr. Niankovo près de Novogroud (1885).
Falz-Fein, Alexandre Ivanovitch. Moscou (1880).
Felitzin, Eugène Dmitrievitch. Ekatérinodar (1884)
Gortchakow, Jean Petrovitch. Zaraïsk (1862).
Gortchakow, Eugène Petrovitch. Zaraïsk (1866).
Hamburger, Albert Ivanovitch. Moscou (1878).
Hellwald Frederique, Baron. Canstadt (1873).
Isnard, Louis. Marseille (1893).
Ivanitsky, Nicolas Alexandrovitch. Botaniste. Vologda (1880).
Ivanovsky, Arsène Alex. Byisk (1861).
Khokhlow, Andrée Stepanovitch. Zaissan (1893).
Kokouew, Nikita Raphailovitch. Entomologue. Jaroslavl (1879).
Konchine, Jules Joulievitch. Bendere (1870).
Koudriavzew, Alexis Egorovitch. Moscou (1877).
Leder, Jean. Entomologue. (1879).
Leo, Emile Vassilievitch. Riga (1859).
Mamontow, Nicolas Ivanovitch. Moscou (1873).
Nédzélsky, Antoine Grigoriévitch. Yalta (1870).
Nestérovsky, Jacques Kononovitch. (1864).
Piménow, Serge Pavlovitch. Oufa (1892).
Pinart, Alphonse. Marquis (1873).
Poltoratzky, Théodore Sidorovitch. Ekatérinodar (1893).
Protopopow, Alexis Théodorovitch. Barnaoul (1858).
Reviczky, Jean Matvéiévitch. Revisnye (Hongrie) (1877).
Sarandinaki, Nicolas Margaritovitch. Rostow (1880).
Scharrer, Henri Ivanovitch. Tiflis (1868).
Socolow, Dmitri Nicolaiévitch. Tiflis (1872).
Vakoulovsky, Nicolas Nicolaiévitch. St. Pétersbourg (1875).
Wilkonsky, Florien Vladislavovitch. Batoum (1892).
Wobst, Auguste Théodorovitch. Moscou (1873).

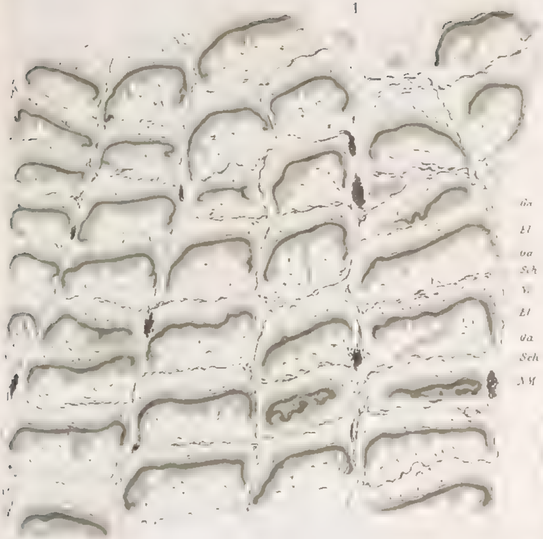
4.



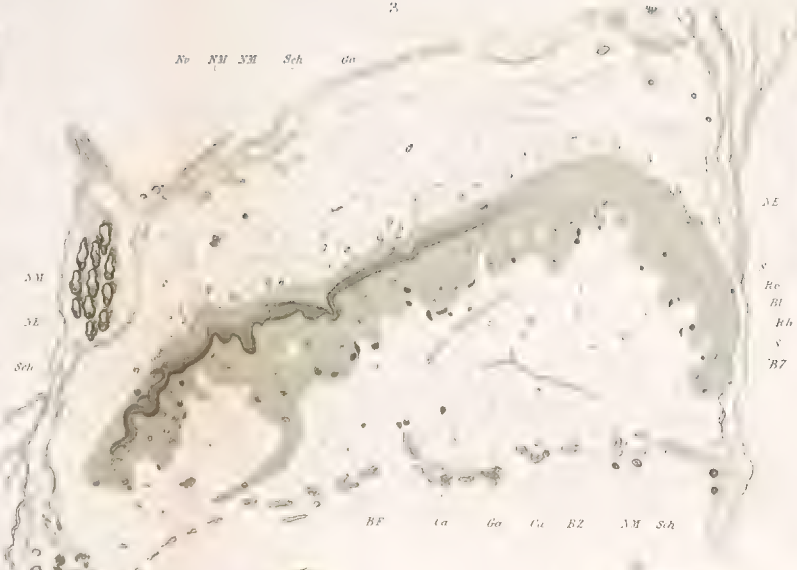
6.


Nv
Nv
NE
Ax
NE
S
Rn
NE
NE
Ga
Ri
Bl
Bl
Rh
NE
Rn

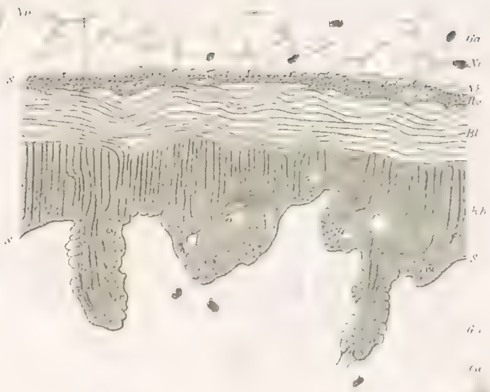
1


Ga
El
Ga
Sch
NM
Nv
El
NE
Ga
Sch
Sch
NM

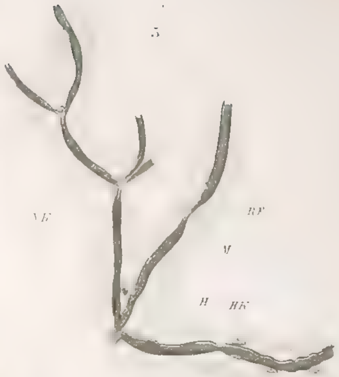
3


Nv
NM
NM
Sch
Ga
NE
S
Rv
Bl
Rh
S
BZ
BF
Ca
Ga
Ca
BZ
NM
Sch
Nv

4

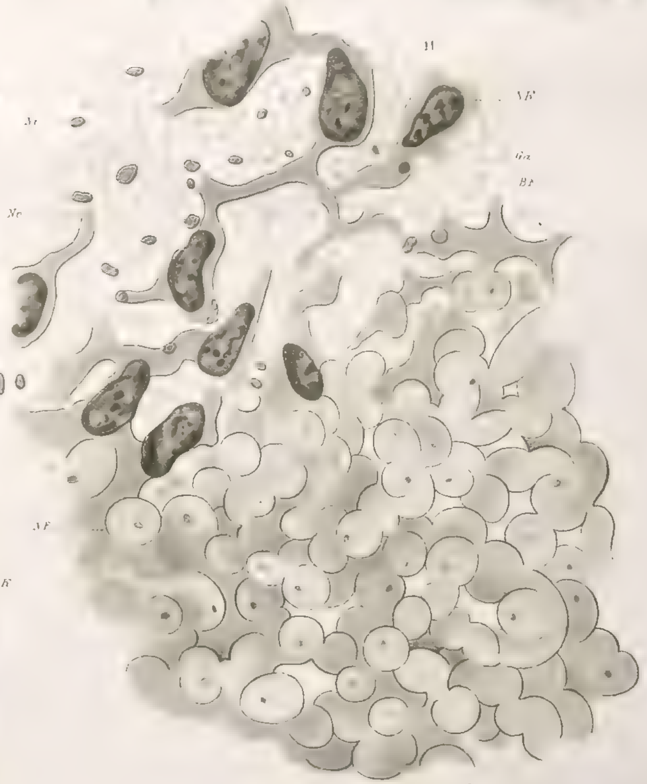

Nv
S
Ga
Nv
NE
Rv
Bl
Rh
S
Ga
Ga

5

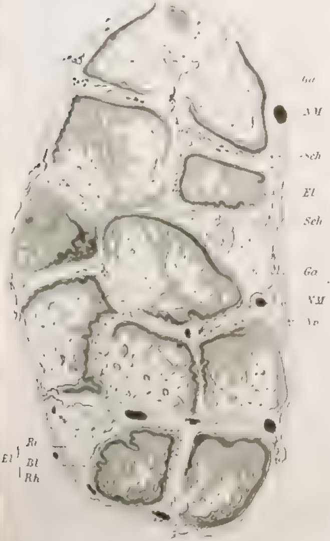


6

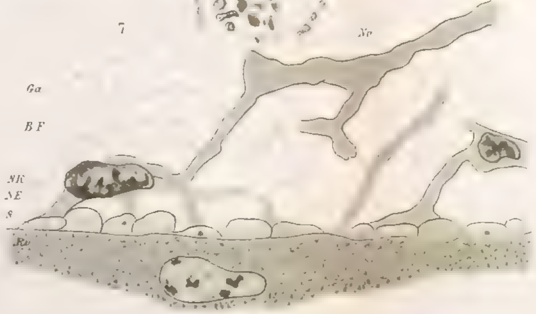
11


NK
Ga
Bt
Nt
Nv
NF

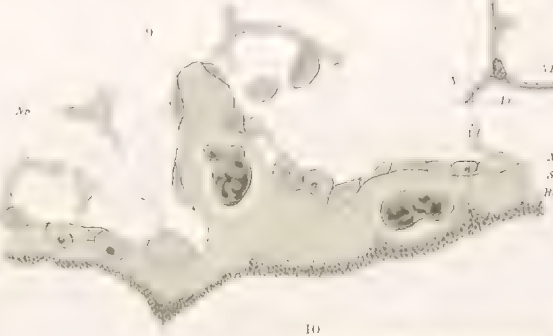
2


Ga
NM
Sch
El
Sch
Ga
NM
Nv
Rv
El
Bl
Rh

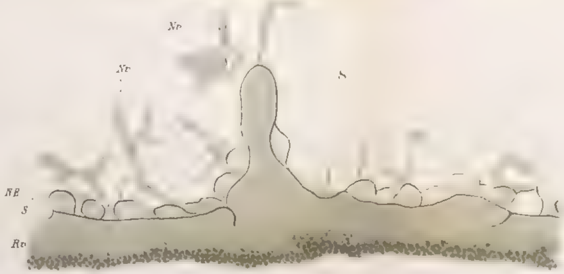
7


Ga
BF
NK
NE
S
Rv

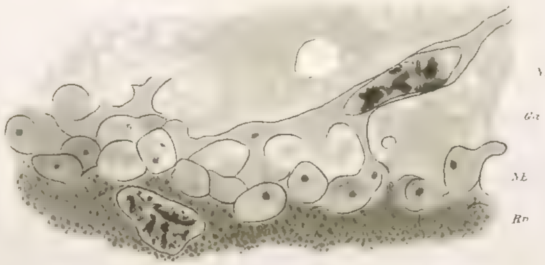
9



8



10

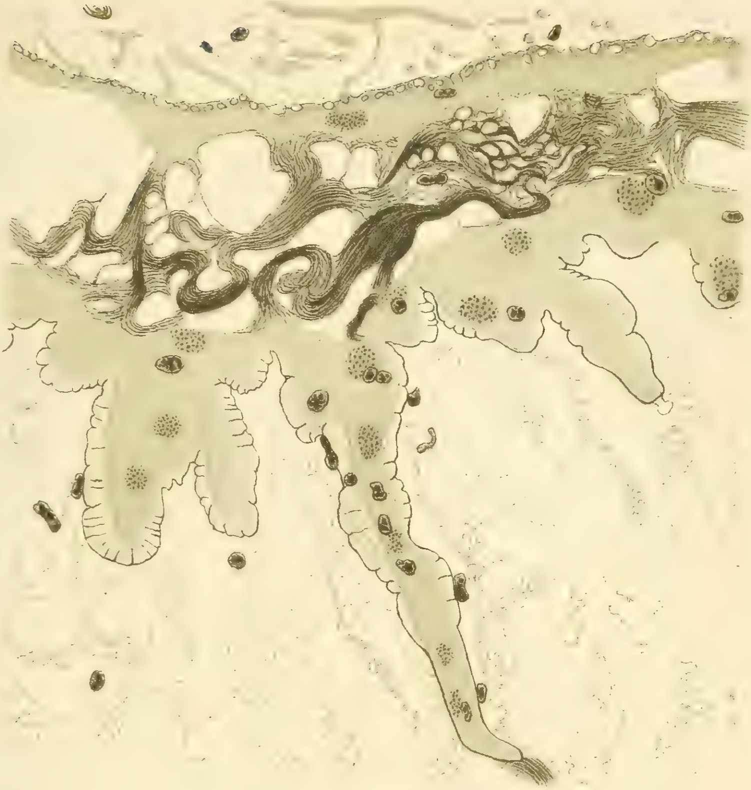


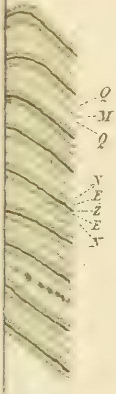
Ad nat. autor.

Lith W Główczewski Varsovie

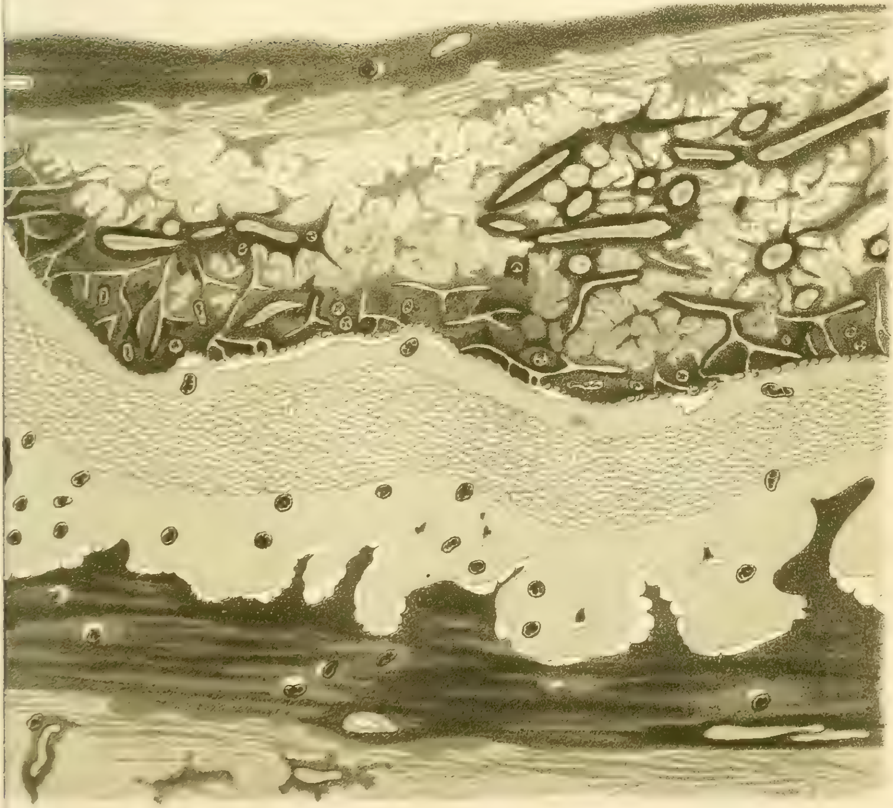
Taf II.

15.



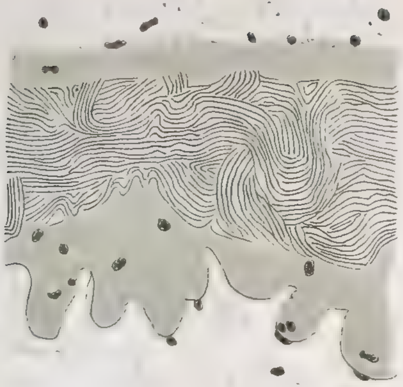


18.

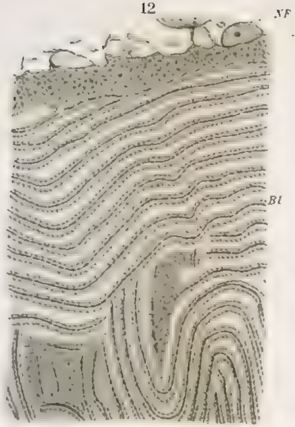


Lith. W. Główczewski Varsovie

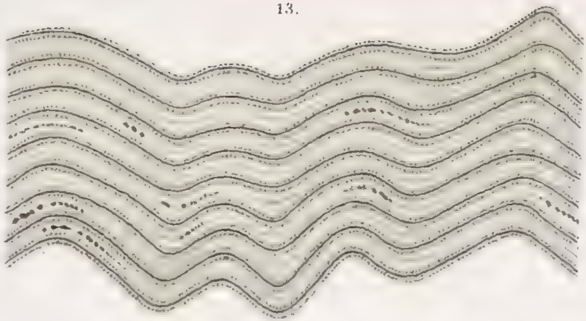
14.



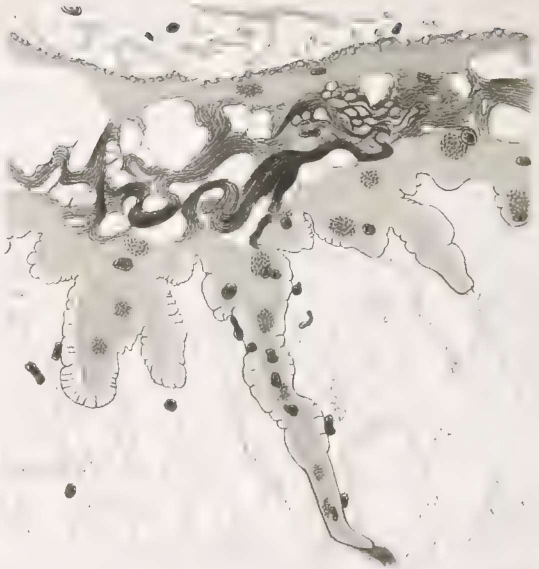
12



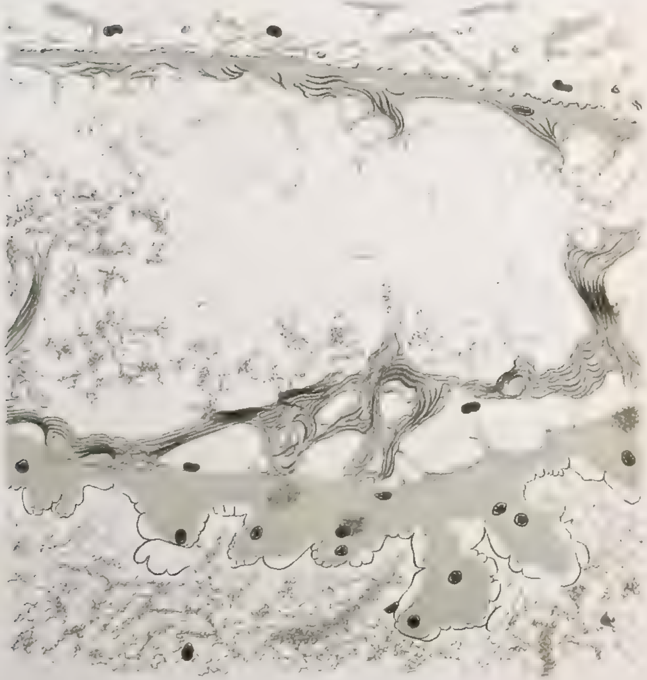
13.



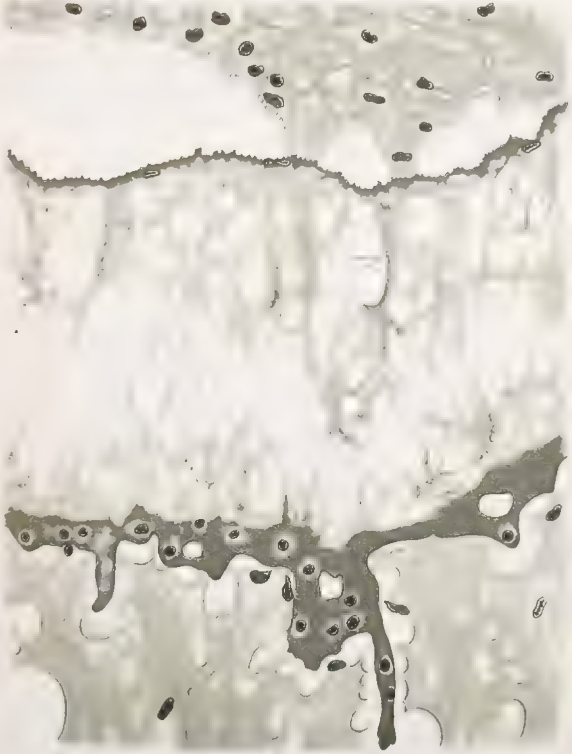
15.



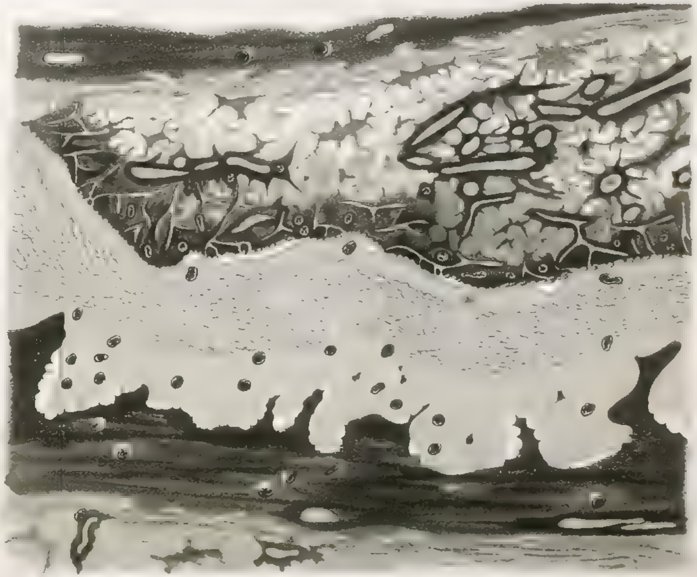
16.



17.

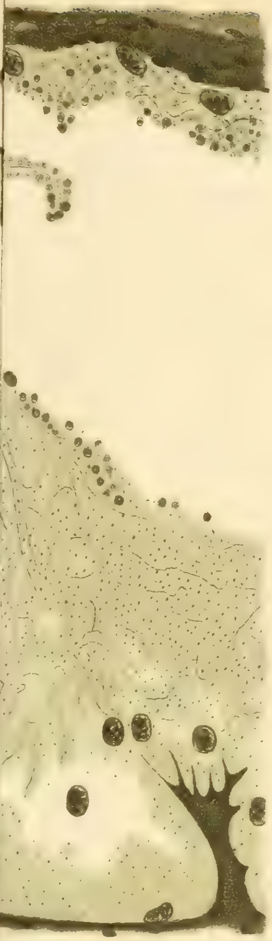


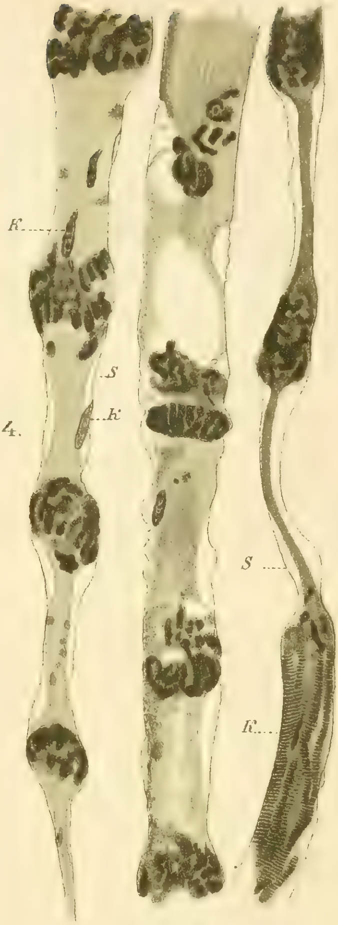
18.



Ad nat. autor

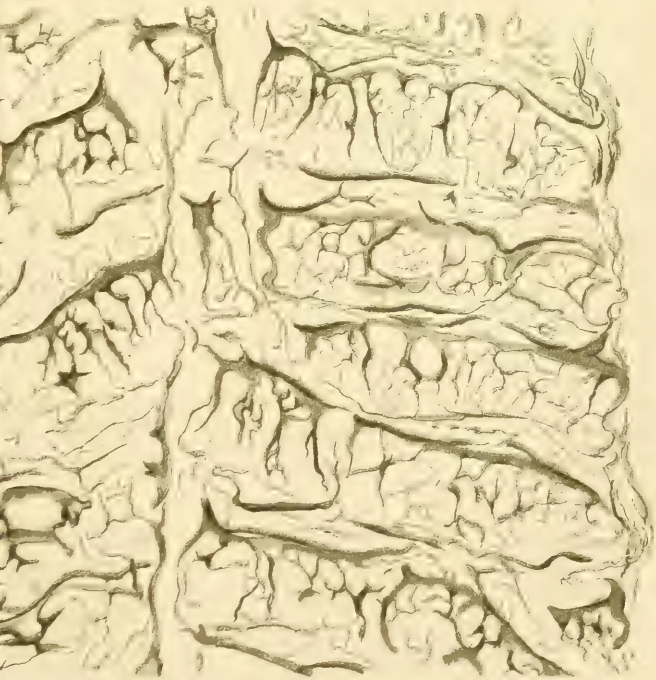
Lith. W Główczewski Varsovie



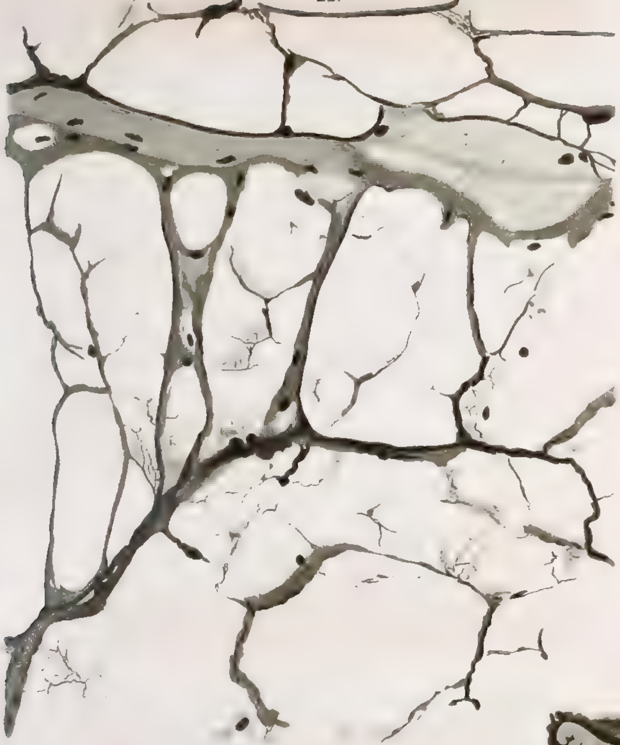


24.

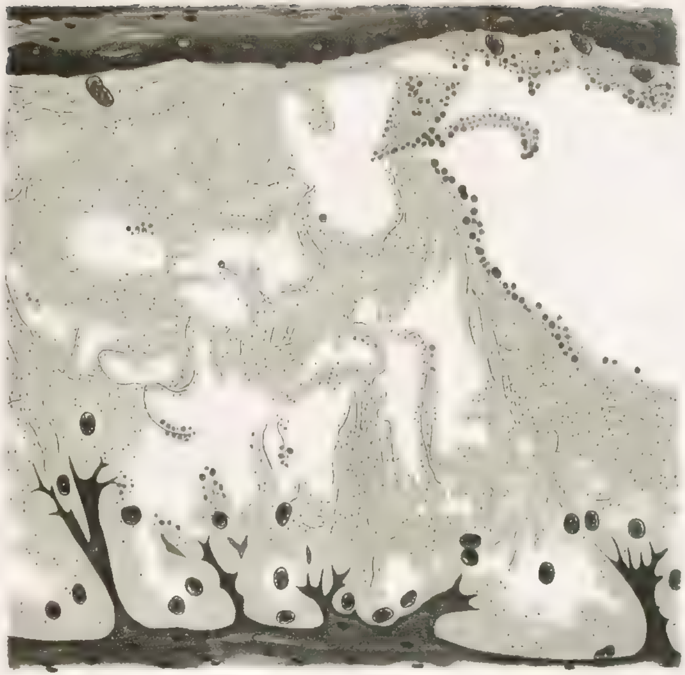
23.



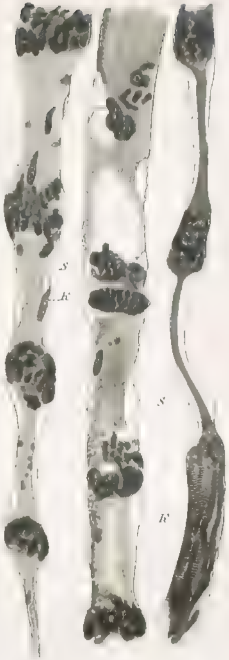
22.



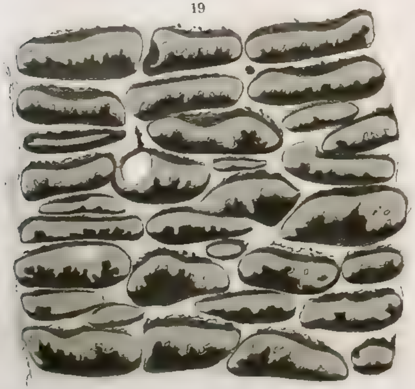
20



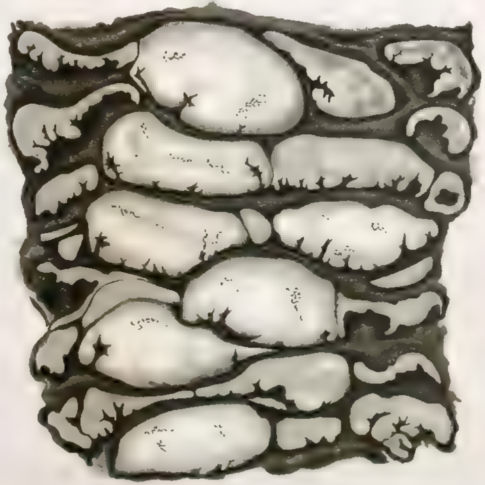
24



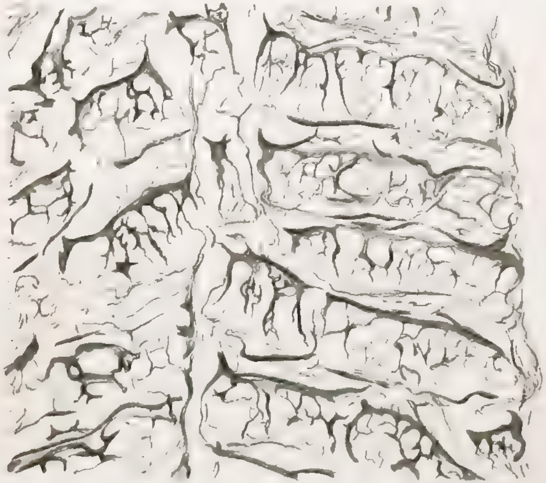
19



21.

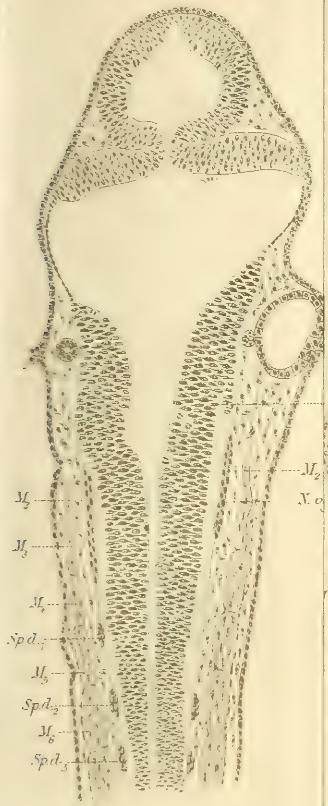


23

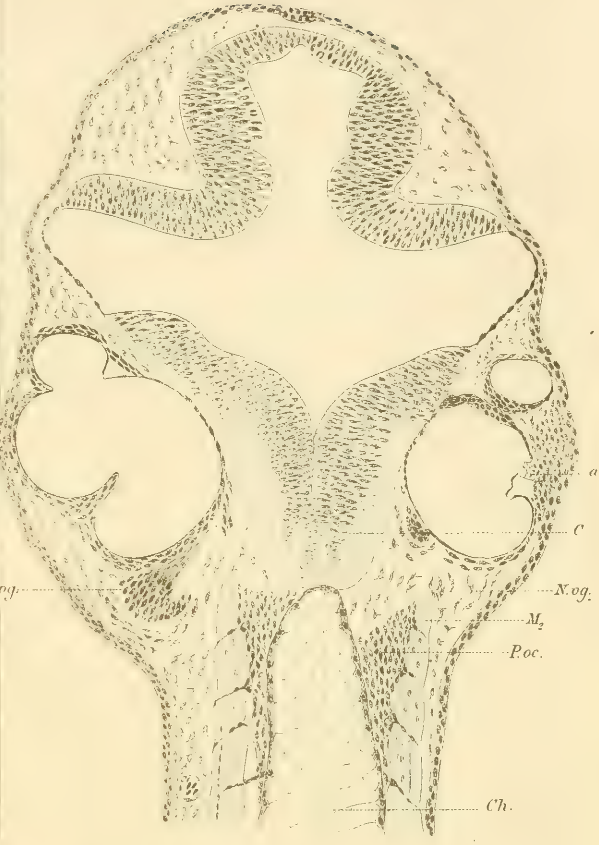


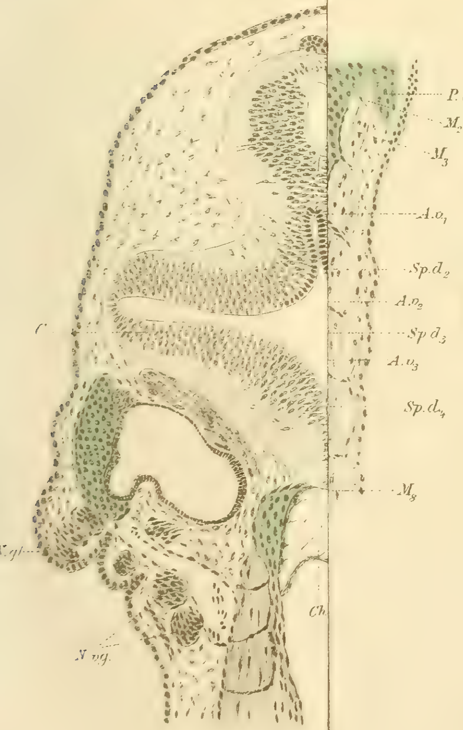
Ad nat. autor

1.

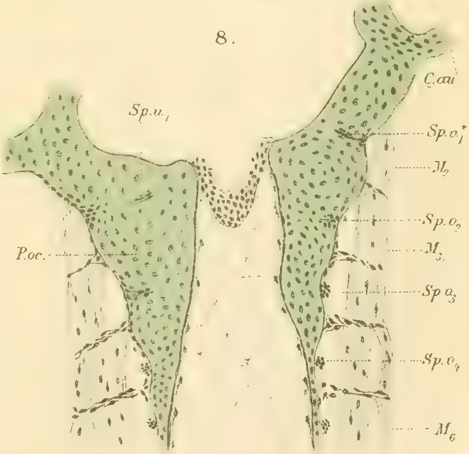

M_2
N. vg
M_2
M_3
M_4
Sp.d_1
M_5
Sp.d_2
M_6
Sp.d_3

4.


au
C
pg
N.vg.
M_2
P.oc.
Ch.


P.oc.*
M_2
M_3
A.v_1
Sp.d_2
A.v_2
Sp.d_3
A.v_3
Sp.d_4
M_8
C
N.gl
Ch
N.vg.

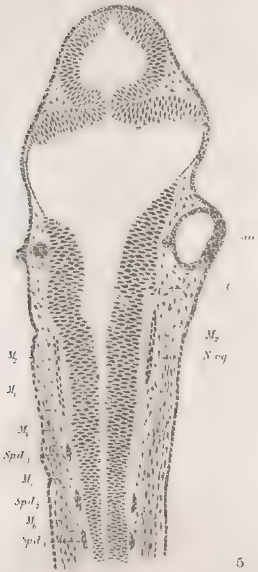
8.


C.au
Sp.u_1
Sp.o_1*
M_2
Sp.o_2
M_3
Sp.o_3
Sp.v_4
M_6
P.oc.

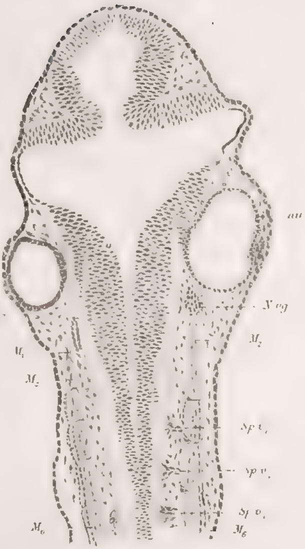
A. Sewertzow del.

Lit. W. Głowczewski Varsoviae

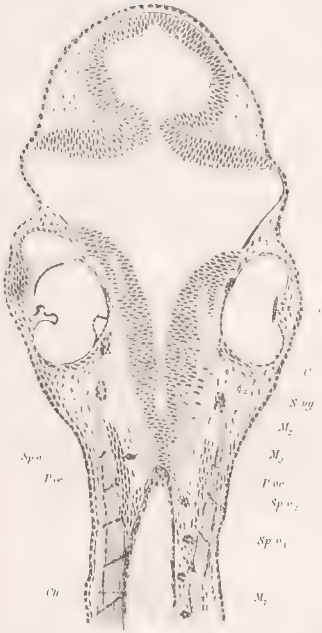
1.


au
C
M_2
N vg
M_2
M_1
M_3
Spd_1
M_4
Spd_2
M_5
Spd_3

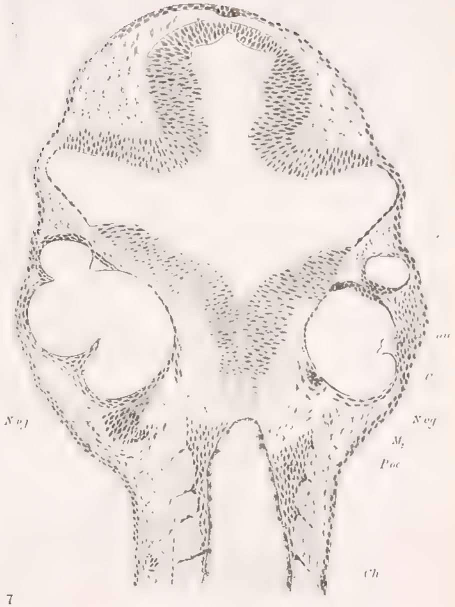
2.


au
C
N vg
M_1
M_2
M_2
$Sp v_1$
$Sp v_2$
$Sp v_3$
M_6
M_6

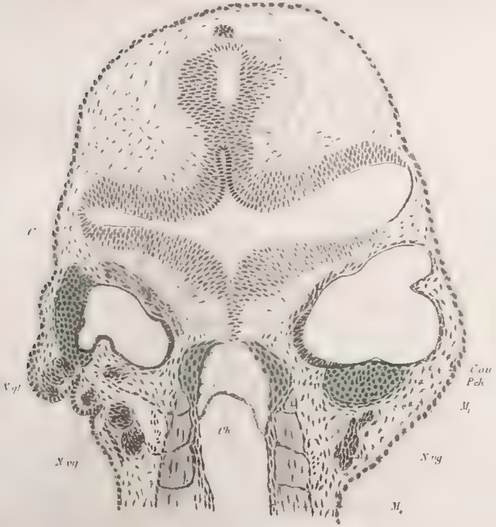
3.


au
au
C
N vg
M_2
M_3
Sp v
P oc
P oc
$Sp v_2$
$Sp v_3$
Ch
M_4

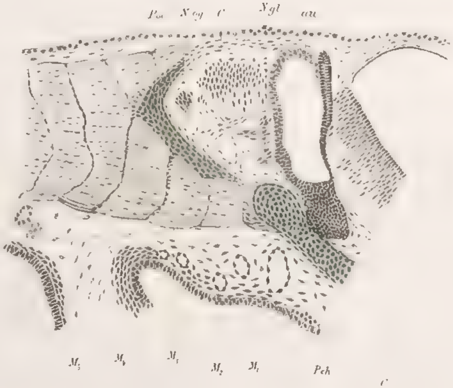
4.


au
C
N vg
N vg
M_2
Poc
Ch

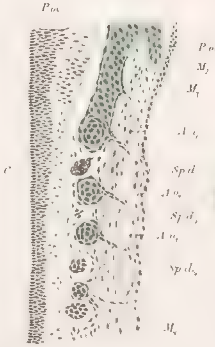
5


C
N gl
Cau
Pch
M_1
Ch
N vg
N vg
M_4

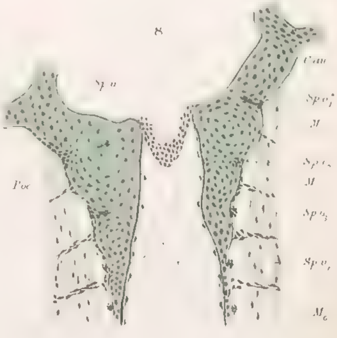
6


Pa
N vg
C
N gl
au
M_5
M_4
M_3
M_2
M_1
Pch
C

7


Poc
C
Poc
M_2
M_1
Av_1
Spd
Av_2
Spd_2
Av_3
Spd_3
Poc
M_4

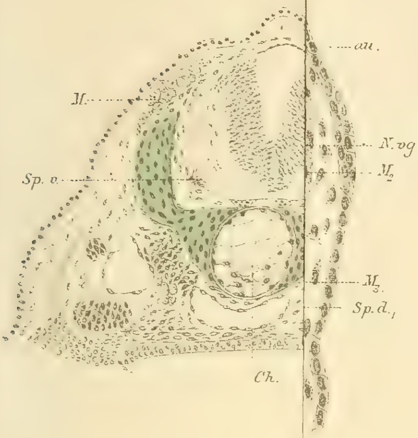
8


Spv
Cau
Spv_1
M
Spv_2
M
Spv_3
Spv_4
M_6

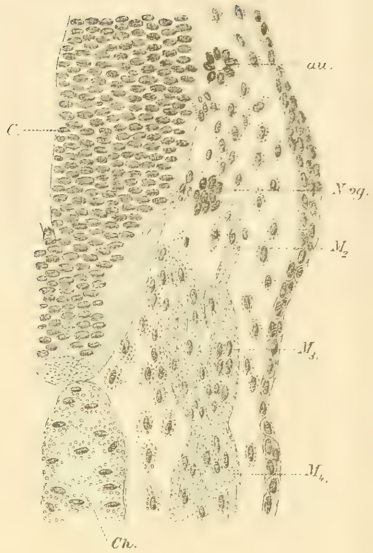
A. ...del.

Varsovias

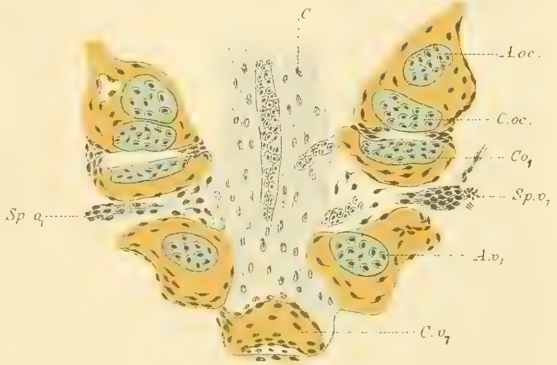
9.


M.
Sp. v.
au.
N.vg
M_2
M_3.
Sp.d.$_1$
Ch.

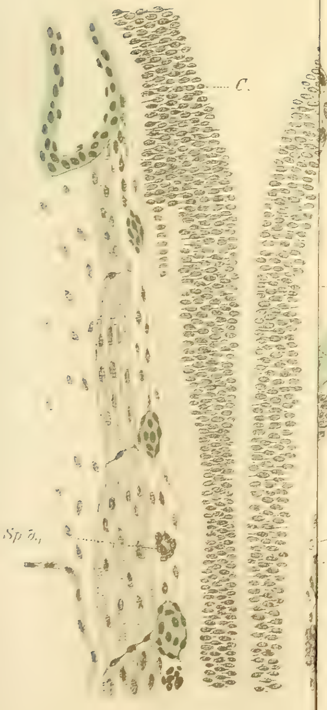
14.


au.
C.
N.vg.
M_2
M_3.
M_4.
Ch.

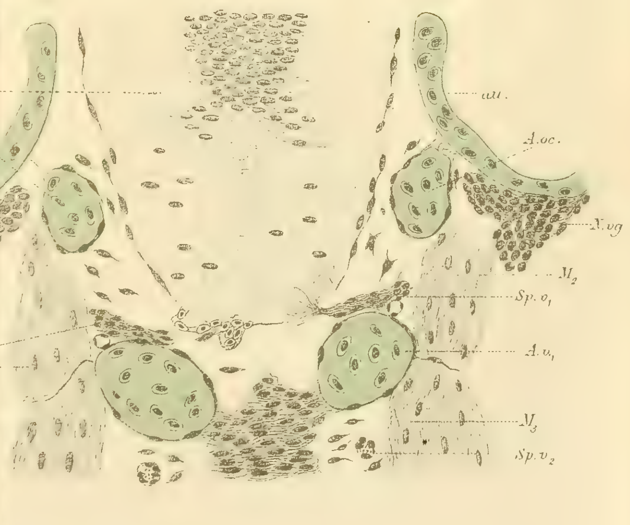
19.


C
A.oc.
C.oc.
Co_1
Sp.v_1
Sp v_1
A.v_1
C.v_1

16.



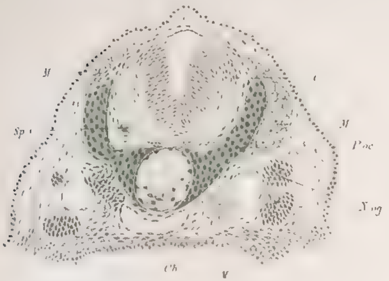
18.


au.
A.oc.
N.vg
M_2
Sp.v_1
A.v_1
M_3
Sp.v_2

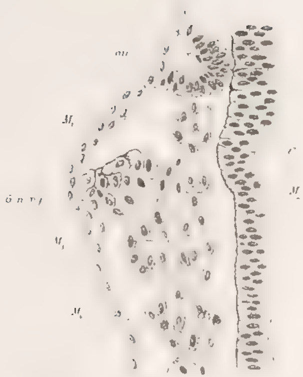
A. [illegible] del.

Lit W. Główczewski Varsoviae

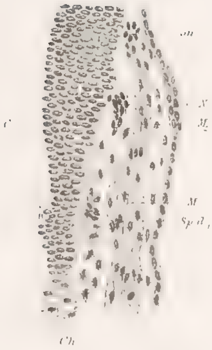
9


M
Sp
M
Poc
Nvg
Ch
V

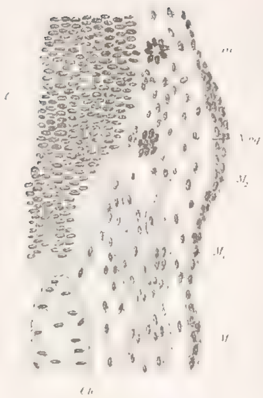
12.


au
M
Gnvg
M
M
C
M

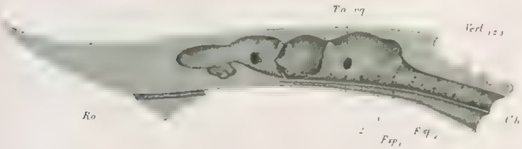
13


au
C
Nvg
M
M
Spd
Ch

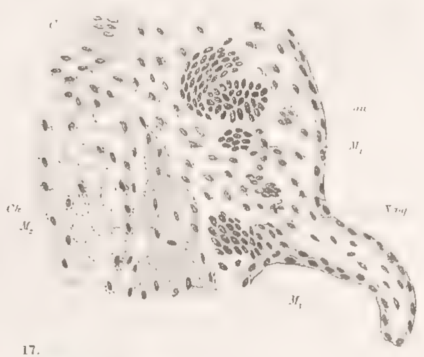
14.


au
C
Nvg
M
M
M
Ch

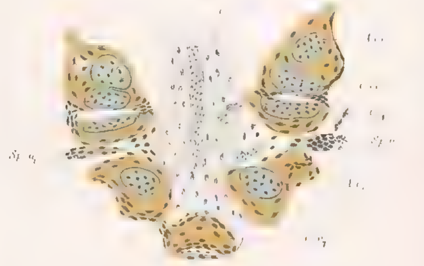
10.


Tavg
Ved
Ro
Ch
Fsp
Fvg

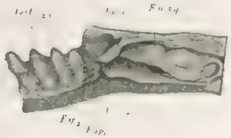
15.


C
au
M
Ch
M
Nvg
M

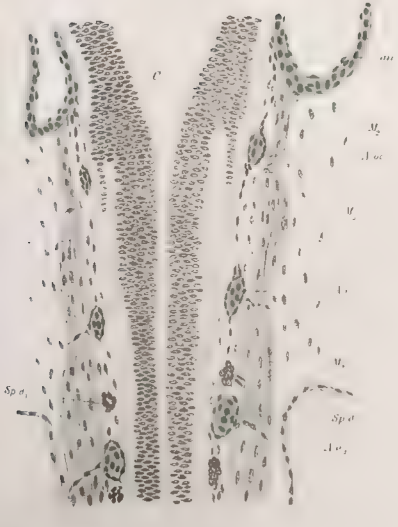
19



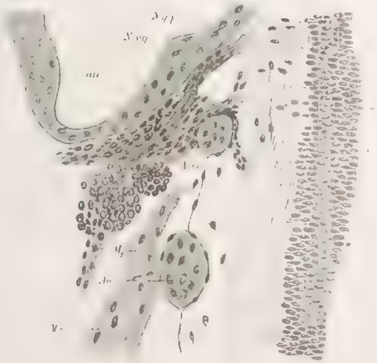
11.


Ved
Favg
Fvg
Fsp

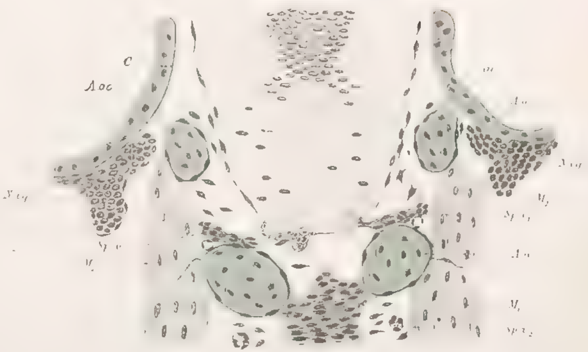
16


C
au
M
Aoc
M
M
Spd
Spd
Av

17.


Nvg
Nvg
au
M
Av
V

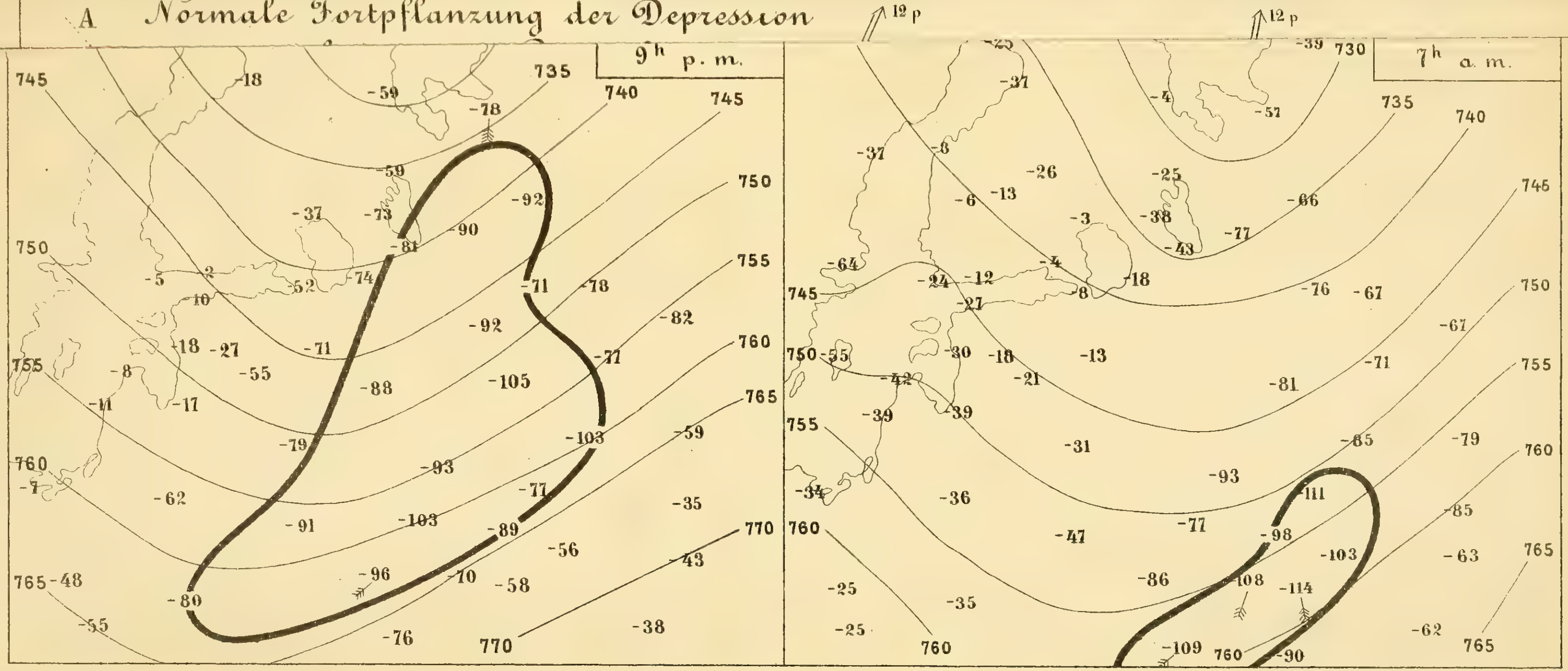
18


C
Aoc
au
Nvg
Nvg
M
Sp
M
Sp
M
Sp

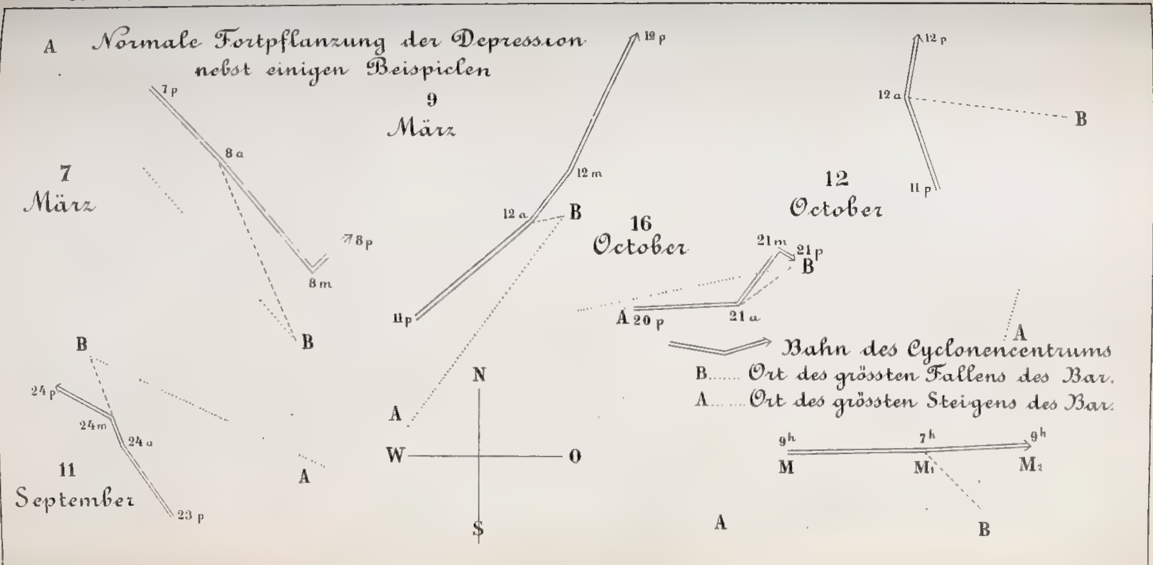
A. Tewetzow del.

Bull. de Moscou, 1895. Pl. VI.

A Normale Fortpflanzung der Depression


12 p
12 p
9h p. m.
7h a. m.
735
740
745
750
755
760
765
770
745
750
755
760
765-48
770
730
735
740
745
750
755
760
765
745
750-55
755
760
760
760
765
-78
-92
-90
-81
-71
-105
-103
-89
-80
-96
-111
-98
-103
-114
-108
-109
-90

Лит. А. Якобсона, С.П.Б.

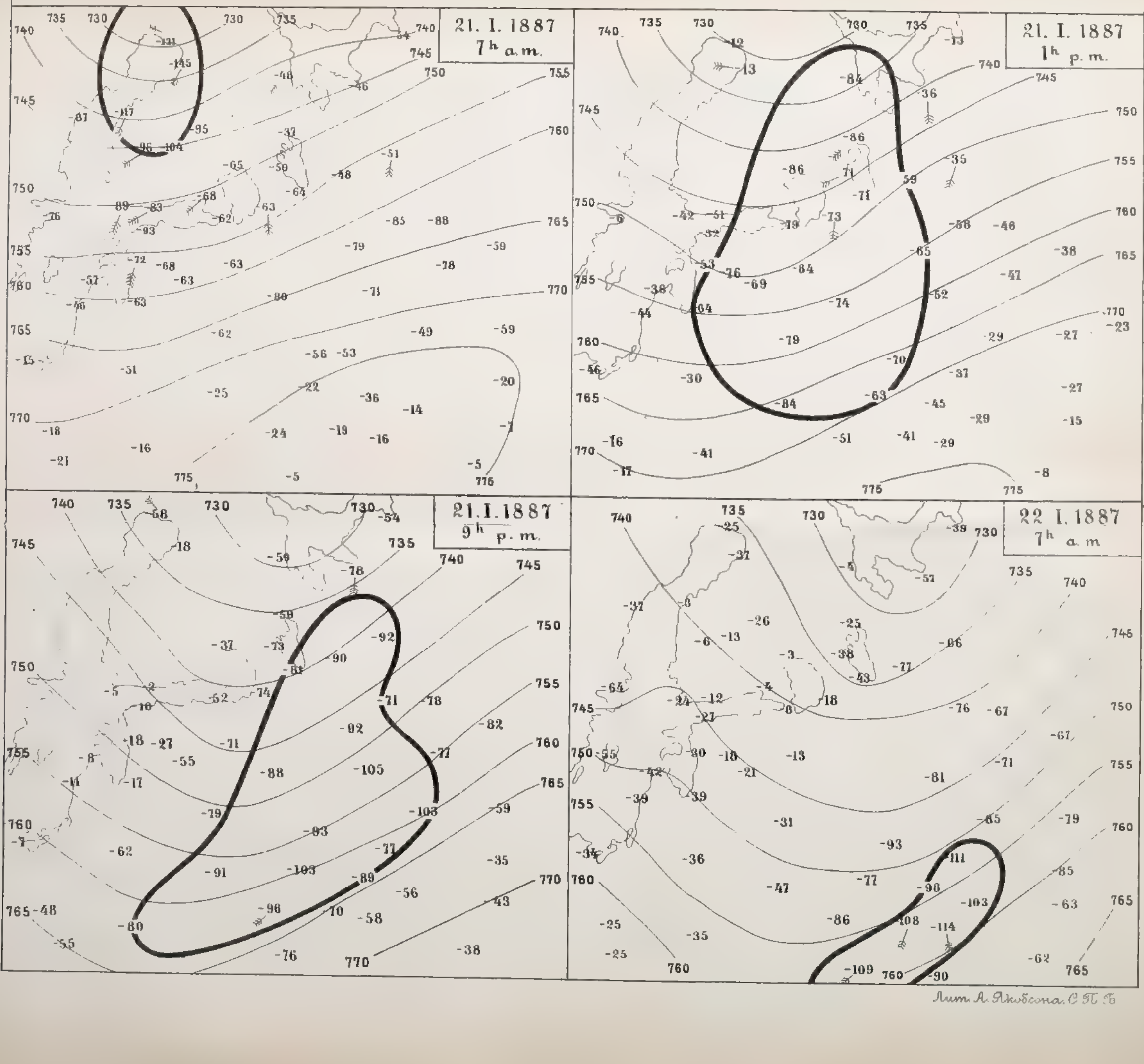


A Normale Fortpflanzung der Depression nebst einigen Beispielen

7 März
7 p
8 a
8 m
8 p
9 März
12 p
12 m
12 a
11 p
11 September
24 p
24 m
24 a
23 p
16 October
21 m
21 p
21 a
20 p
12 October
12 p
12 a
11 p
N
W
O
S
A
B
9h
7h
9h
M
M₁
M₂

Bahn des Cyclonencentrums
B...... Ort des grössten Fallens des Bar.
A...... Ort des grössten Steigens des Bar.

Fortpflanzung einer barometrischen Welle.



21. I. 1887 7h a.m.

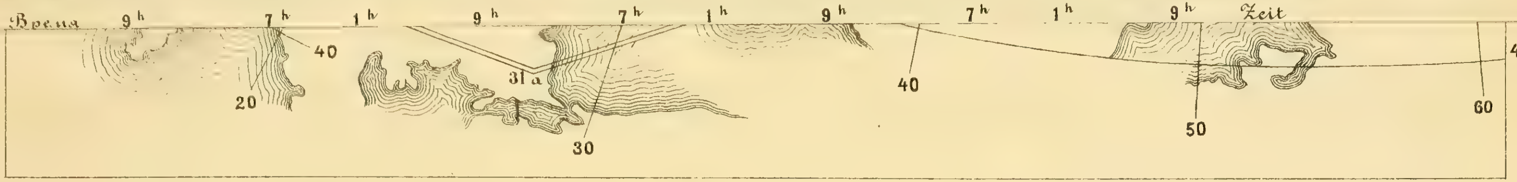
21. I. 1887 1h p.m.

21. I. 1887 9h p.m.

22. I. 1887 7h a.m.

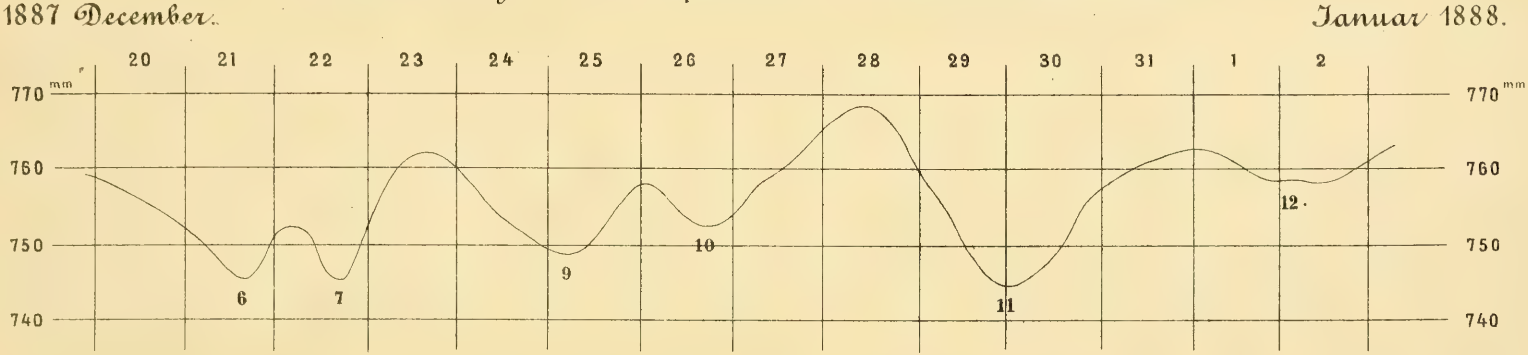
730
735
740
745
750
755
760
765
770
775

Лит. А. Якобсона. С П Б

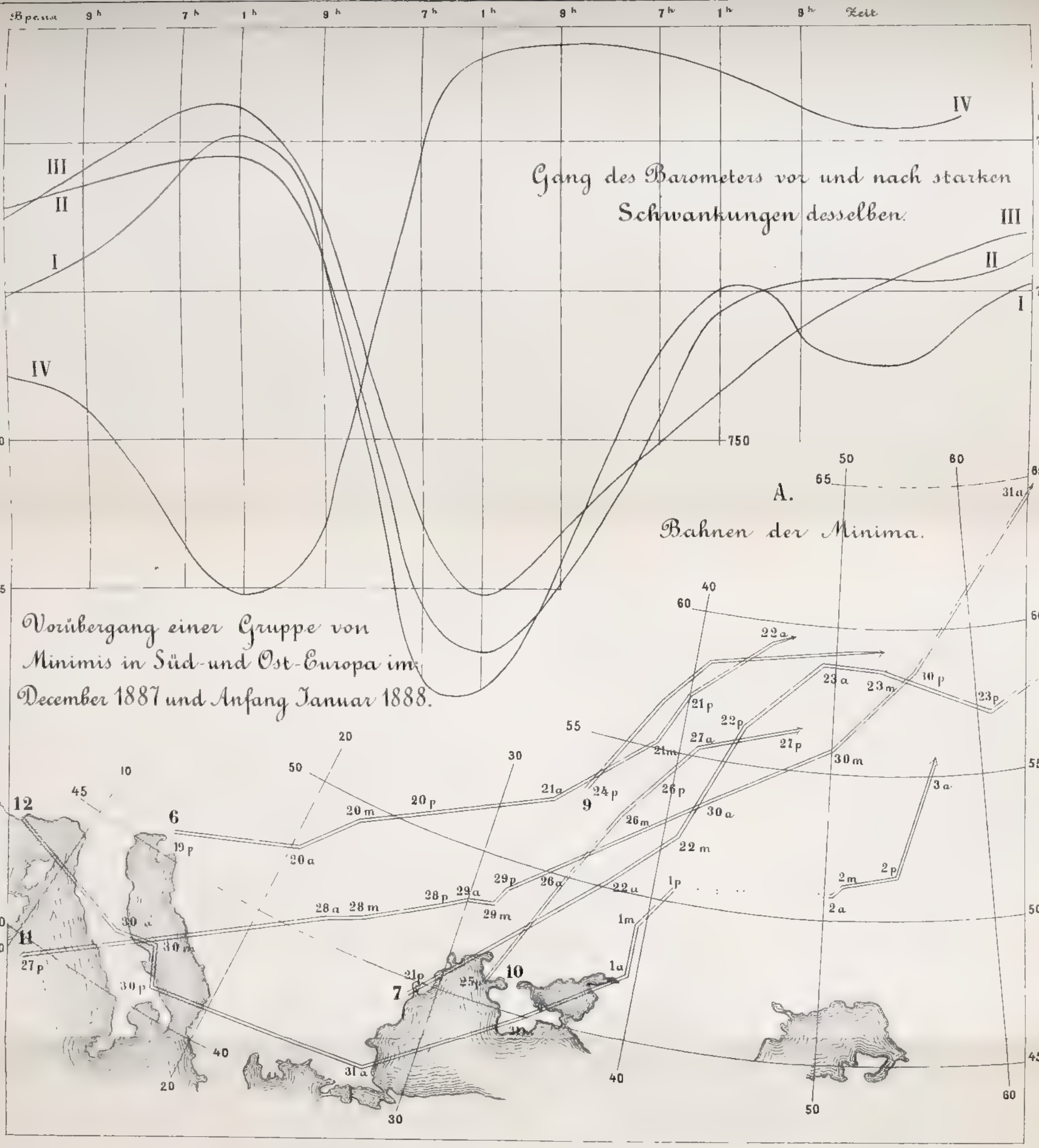


B.

Schwankungen des Luftdrucks in Central-Russland.



Лит. А. Якобсона, С.П.Б.



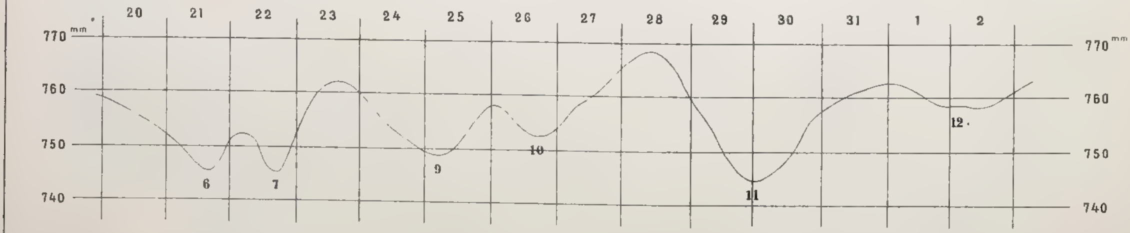
Gang des Barometers vor und nach starken Schwankungen desselben.

A.
Bahnen der Minima.

Vorübergang einer Gruppe von Minimis in Süd- und Ost-Europa im December 1887 und Anfang Januar 1888.

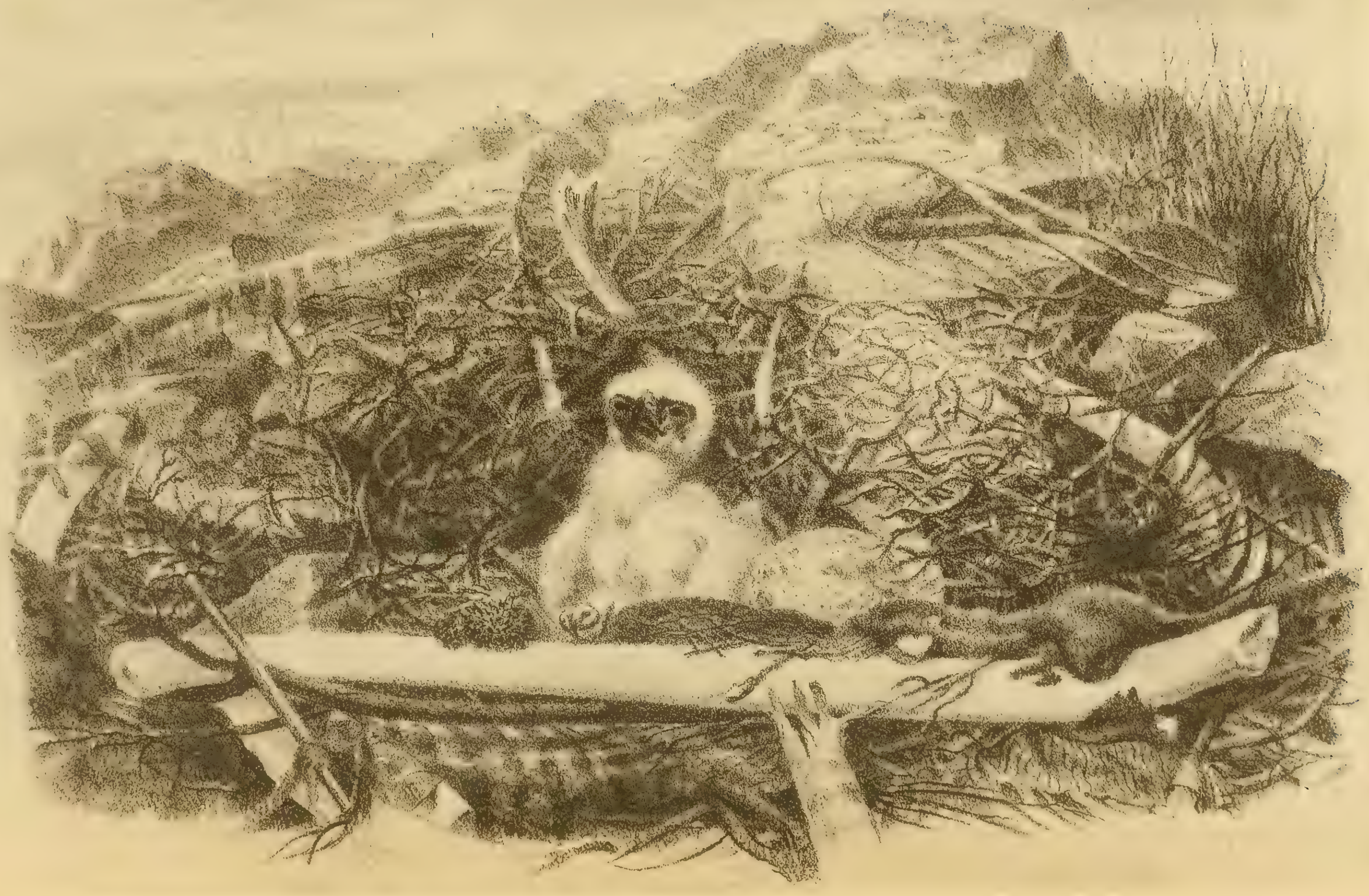
B.
Schwankungen des Luftdrucks in Central-Russland.

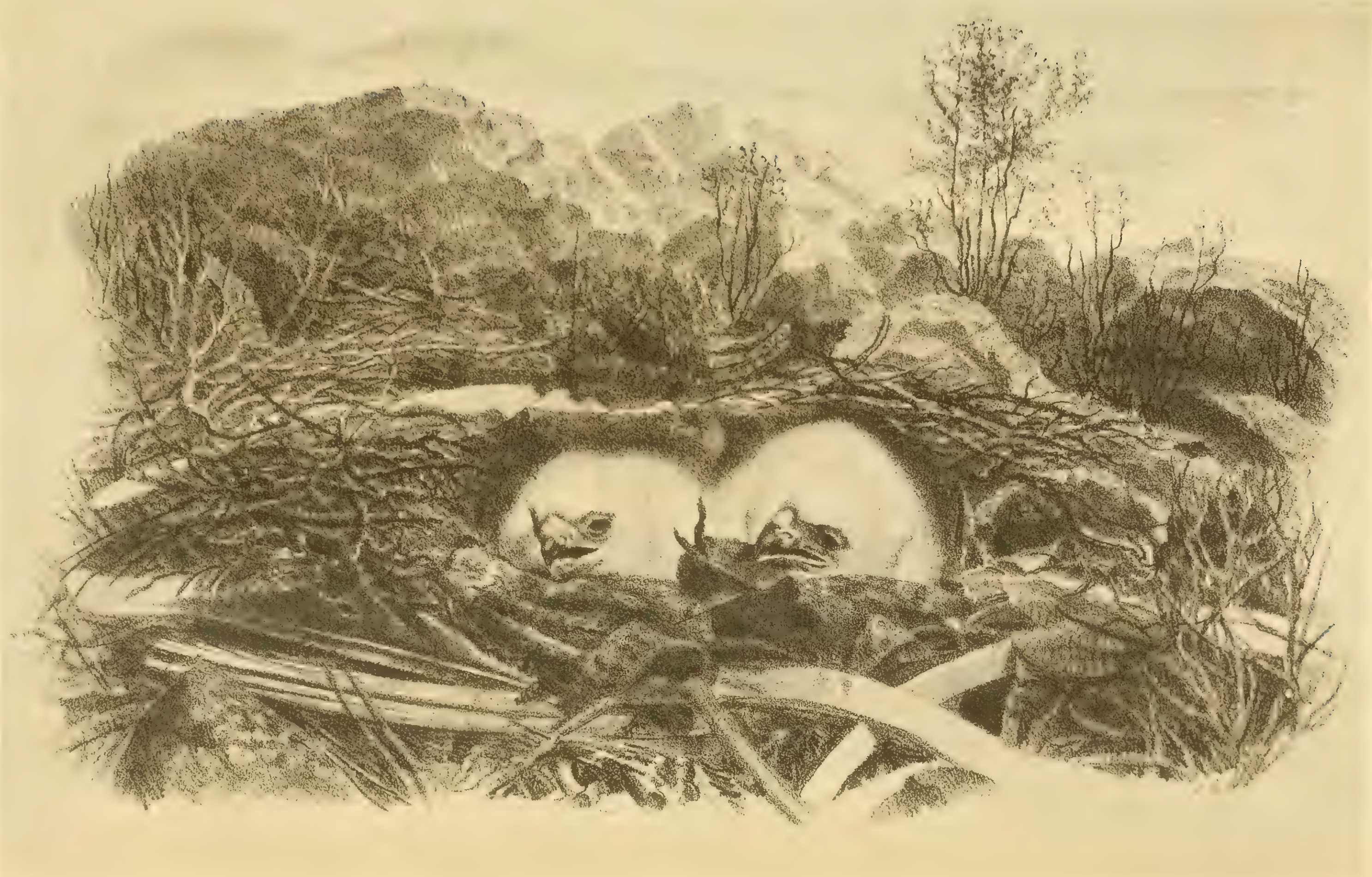
1887 December. Januar 1888.

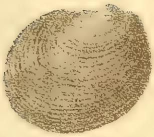


Лит. А. Якобсона, С.П.Б.

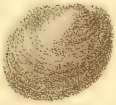
VIII



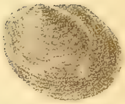




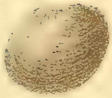
1



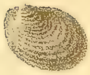
2



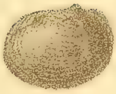
3



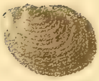
4



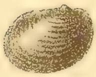
5



6



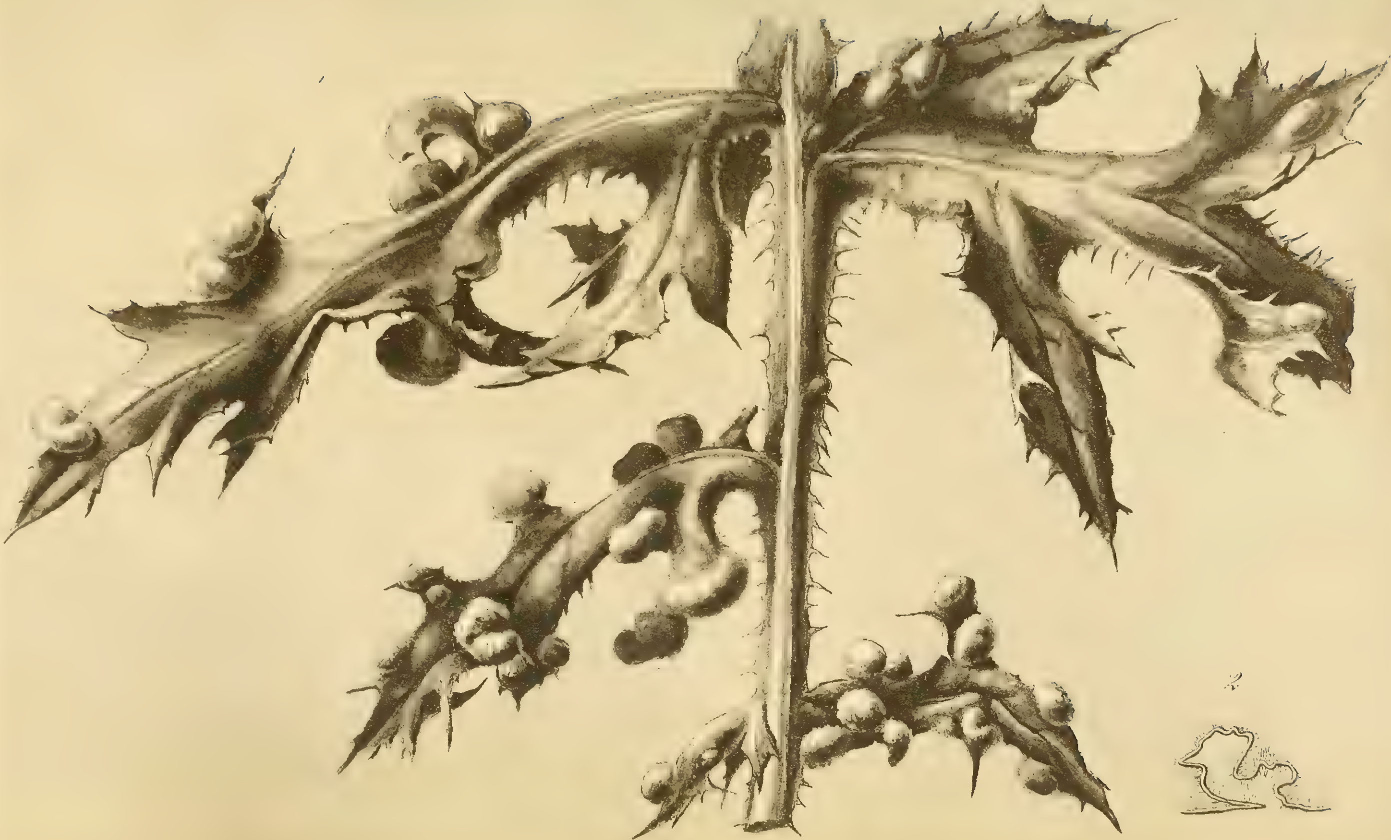
7



8

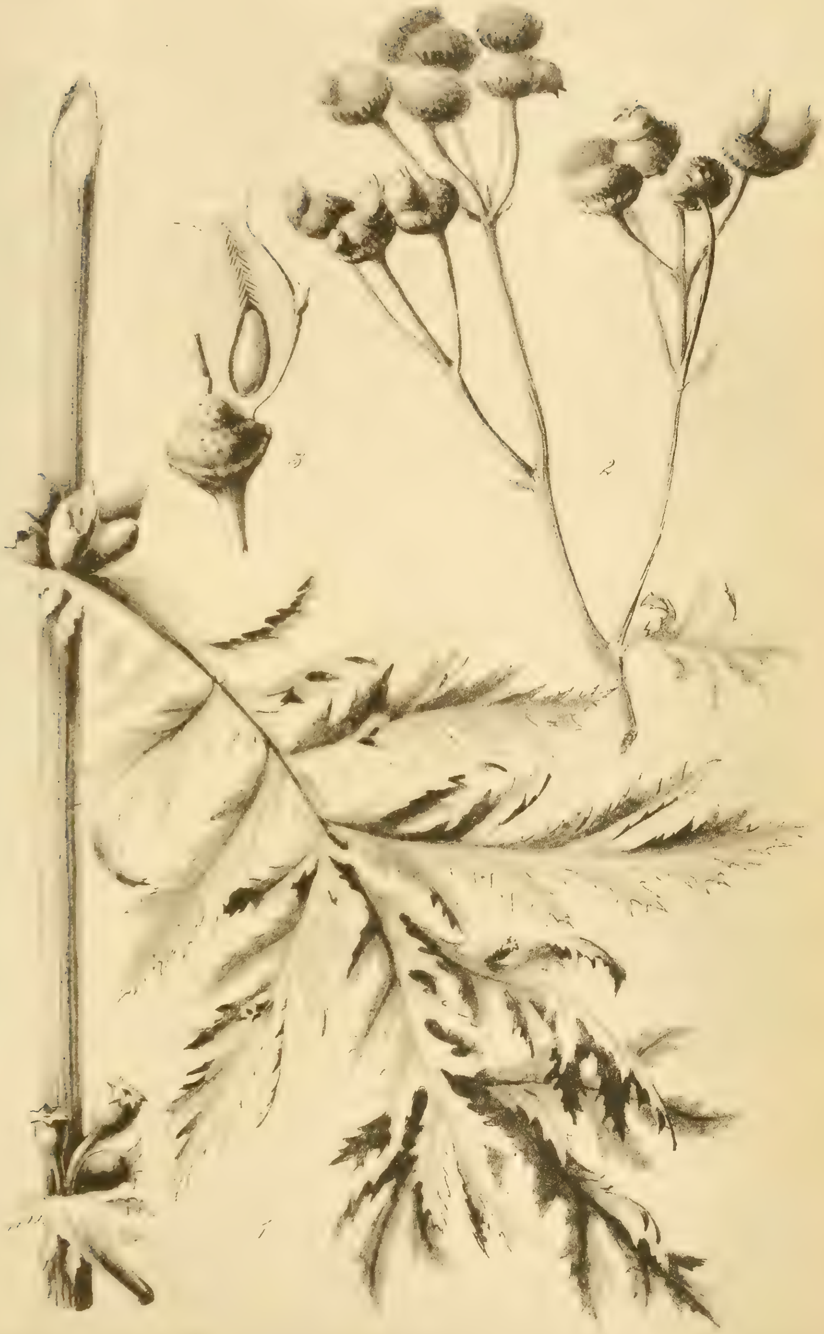
Ad nat. del. Atchuew.

Imprimé W. Bachmann Moscou.



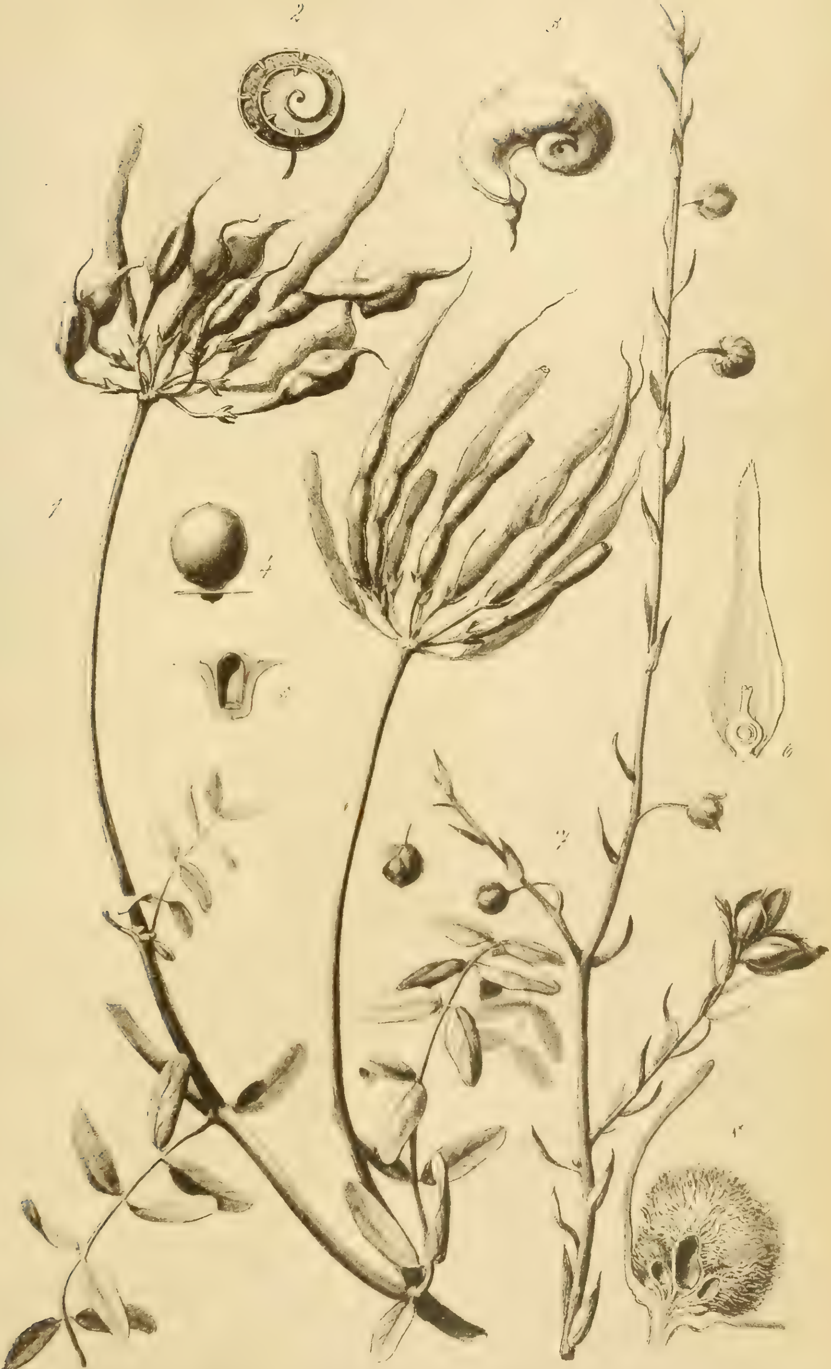
Ew.H. Rübsaamen del

ФОТОТ. О. РЕНАРЪ.



EwHRübsaamen del.

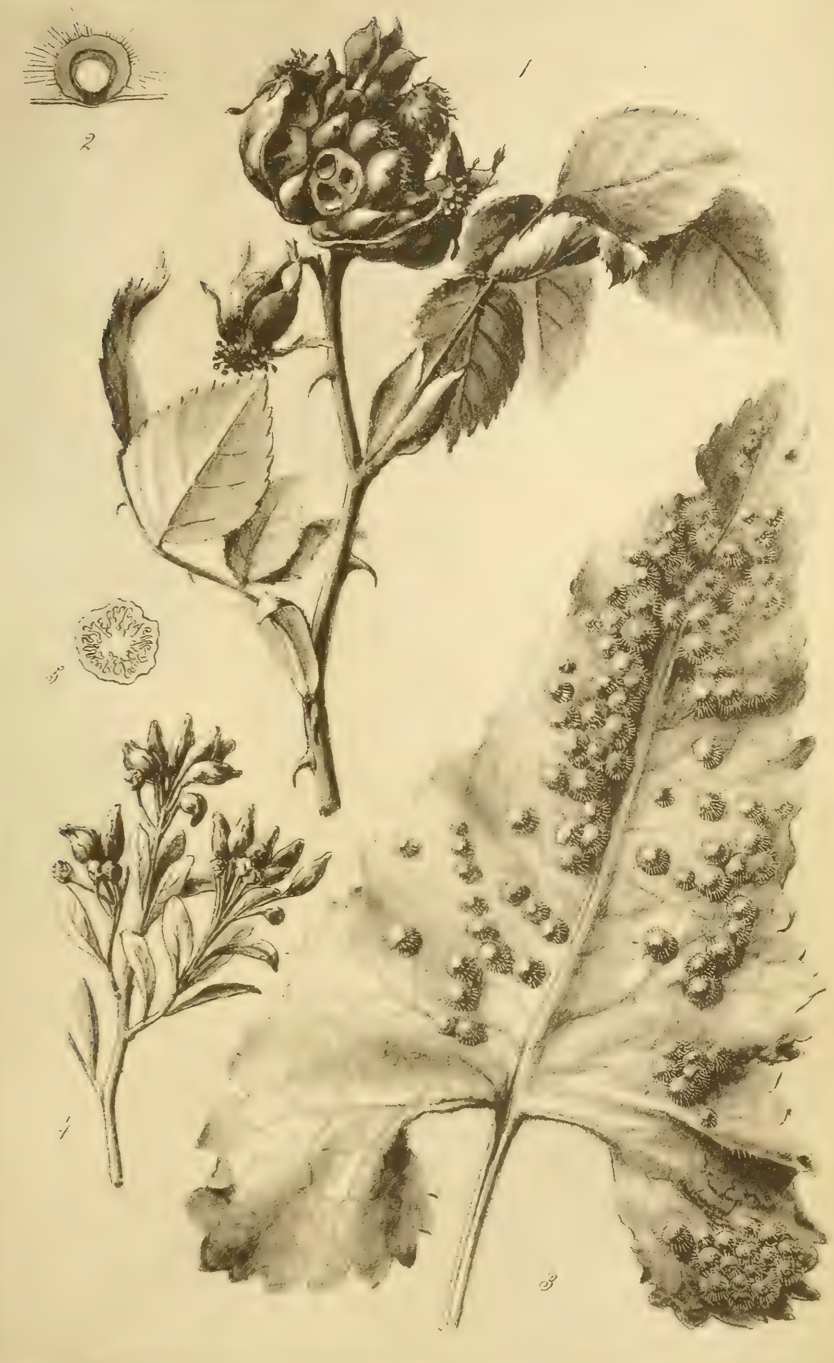
ФОТОТ. О. РЕНАРЪ



Ew. H. Rübsaamen del.

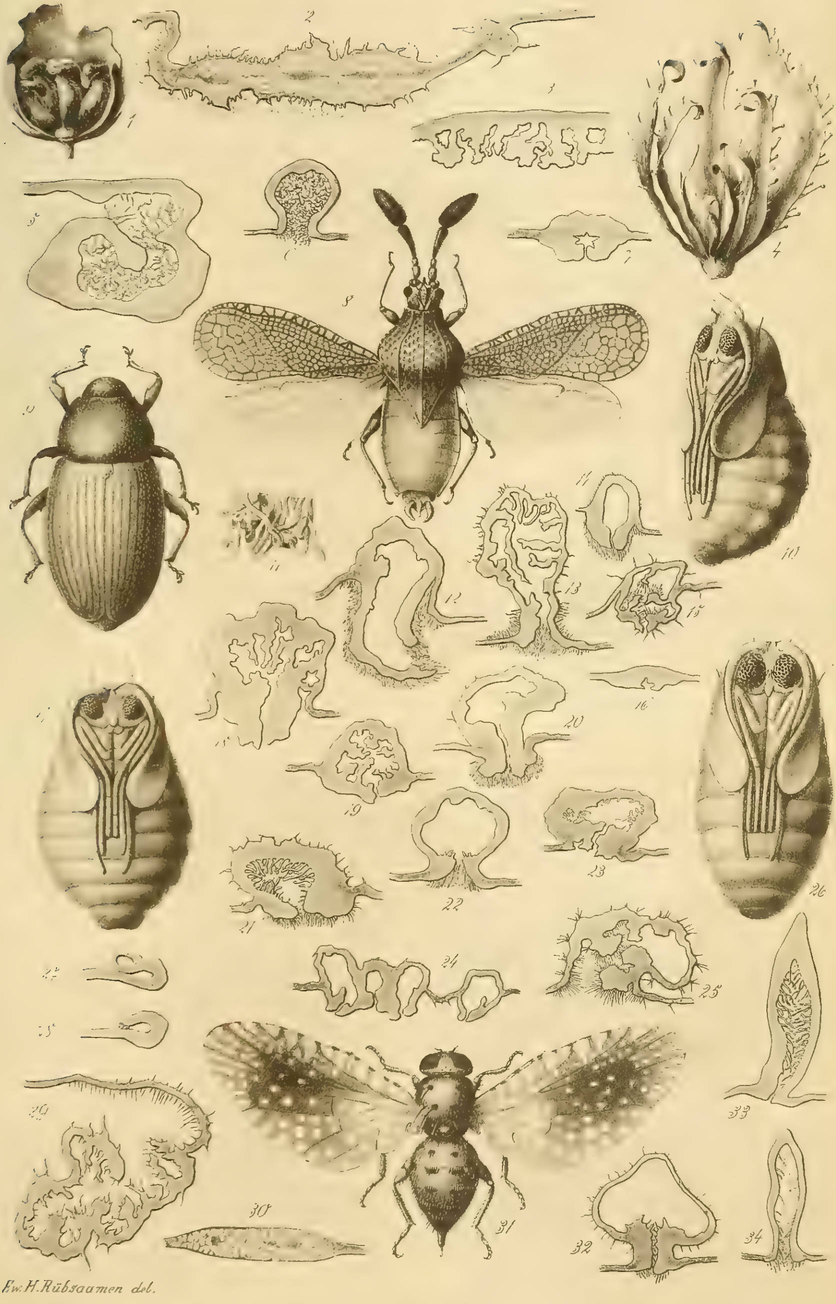
ФОТОТ. О. РЕНАРЪ.

Pl. XIV.



Ew.H. Rübsaamen del.

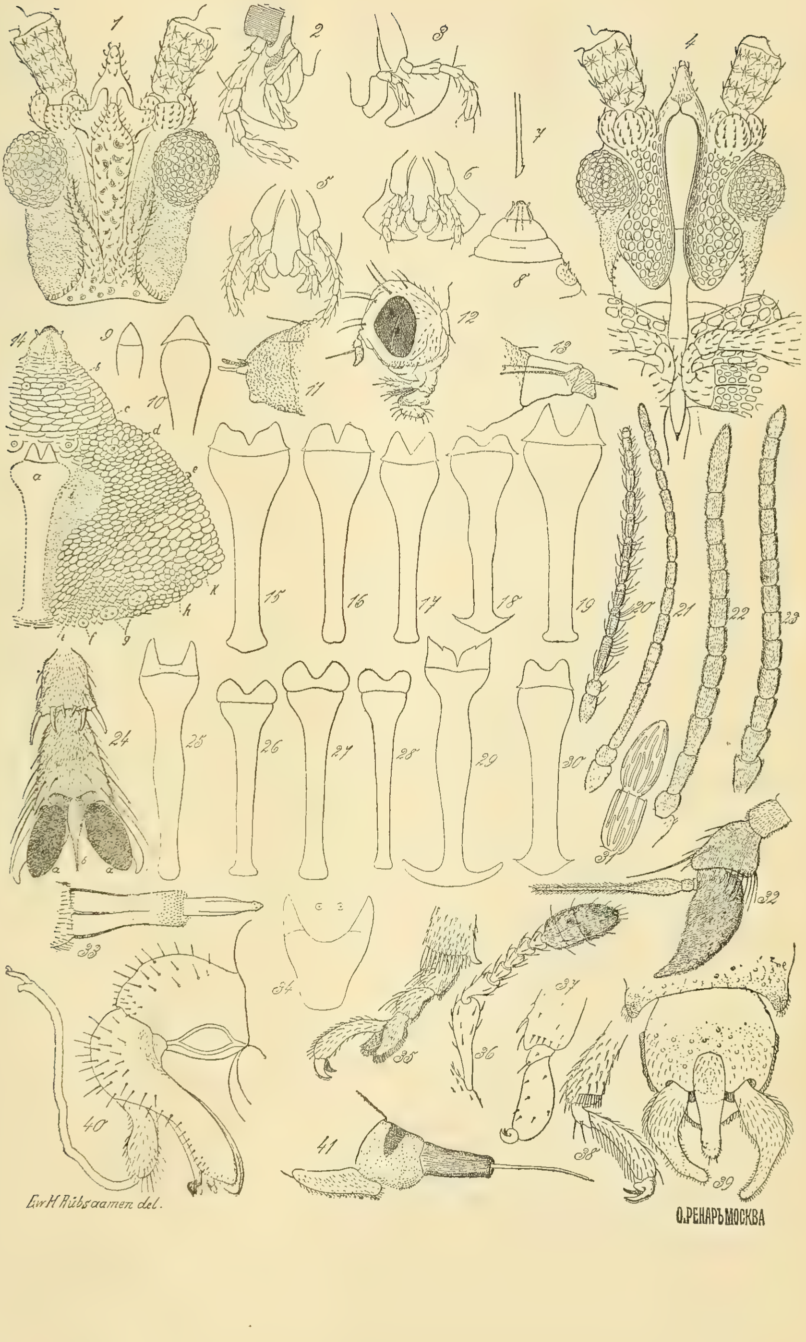
ФОТОТ. О. РЕНАРЪ


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34

Ew. H. Rübsaamen del.

ФОТОТ. О. РЕНАРЪ.

Bull. de Moscou, 1895. Pl. XVI.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
b
c
d
e
a
i
k
h
f
g
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
a
b
a
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41

Ew. H. Rübsaamen del.

О. РЕНАРЪ МОСКВА

BULLETIN

de la

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

Publié

sous la **Rédaction du Prof. Dr. M. Menzbier.**

ANNÉE 1895.

№ 1.

(Avec 3 planches).

MOSCOU.
Imprimerie de l'Université Impériale.
1895.

Les lettres, ouvrages et communications destinés à la Société doivent être adressés **à la Société Impériale des Naturalistes de Moscou.**

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

Pages.

P. Ssüsew.—Die Gefässkryptogamen des mittleren Urals und der angrenzenden Landstriche........................ 1

J. Weinberg.—Ueber Adhäsion verschiedener Matalle an Glas und andere Substanzen........................ 24

H. Trautschold.—Vom Ufer des mittelländischen Meeres......... 32

P. Suschkin.—Lanius elaeagni, n. sp........................ 41

N. Iwanzoff.—Das Schwanzorgan von Raja. (Mit 3 Taf.)......... 53

B. H. Родзянко.—Новыя свѣдѣнія о фаунѣ стрекозъ (Odonata sive Libellulidae) Полтавской и Харьковской губ.............. 119

А. А. Ячевскій.—Каталогъ грибовъ Смоленской губ............ 128

Liste des membres de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou........................ 1—19

En vente au siège de la Société:

	R. C.	Mrk.
A. Pavlow et **G. W. Lamplugh.** Argiles de Speeton et leurs equivalents. Avec 11 pl. 1892......................	7.50	15.
Dr. J. V. Bedriaga. Die Lurchfauna Europa's. 1891.........	4.	8.
M-lle **C. Sokolowa.** Naissance de l'endosperme dans le sac embryonnaire de quelques gymnospermes. Avec 3 pl. 1891........................	1.50	3.
N. Zaroudnoï. Recherches zoologiques dans la contrée Trans-Caspienne. 1890........................	1.	2.
H. Зарудный. Орнитологическая фауна области Аму-Дарьи между гг. Чарджуемъ и Келифомъ. стр. 41. 1890.........	.25	.50
— Птицы долины р. Орчика. стр. 18. 1891.........	.25	.50
— Матеріалы для орнитолог. фауны сѣверной Персіи. стр. 32. 1891........................	.30	.60

V. p. suiv.

BULLETIN

de la

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

Publié
sous la Rédaction du Prof. Dr. M. Menzbier.

ANNÉE 1895.

№ 2.

(Avec 2 planches).

MOSCOU.
Imprimerie de l'Université Impériale.
1895.

Les lettres, ouvrages et communications destinés à la Société doivent être adressés **à la Société Impériale des Naturalistes de Moscou.**

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

Pages.

J. Weinberg.—Beiträge zur Erforschung der Molecularkräfte auf Grundlage der Thermodynamik. (Vierter Theil)............ 149

A. Sewertzoff.—Die Entwickelung der Occipitalregion der niederen Vertebraten im Zusammenhang mit der Frage über die Metamerie des Kopfes. (Mit 2 Taf.)........................ 186

Th. Sloudsky.—De la rotation de la terre supposée fluide à son intérieur.. 285

En vente au siège de la Société:

	R. C.	Mrk.
A. Pavlow et G. W. Lamplugh. Argiles de Speeton et leurs equivalents. Avec 11 pl. 1892........................	7.50	15.
Dr. J. V. Bedriaga. Die Lurchfauna Europa's. 1891.........	4.	8.
M-lle C. Sokolowa. Naissance de l'endosperme dans le sac embryonnaire de quelques gymnospermes. Avec 3 pl. 1891..	1.50	3.
N. Zaroudnoï. Recherches zoologiques dans la contrée Trans-Caspienne. 1890....................................	1.	2.
Н. Зарудный. Орнитологическая фауна области Аму-Дарьи между гг. Чарджуемъ и Келифомъ. стр. 41. 1890..........	.25	.50
— Птицы долины р. Орчика. стр. 18. 1891.........	.25	.50
— Матеріалы для орнитолог. фауны сѣверной Персіи. стр. 32. 1891..	.30	.60
Л. Круликовскій. Опытъ каталога чешуекрылыхъ Казанской губ. 1. Rhopalocera. Съ 1 таб. стр. 52. 1890	.75	1.50
— Опытъ каталога чешуекрылыхъ Казанской губ. II. Sphynges, Bombyces. III. Noctuae. 1893...........	.75	1.50

V. p. suiv.

BULLETIN

de la

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

Publié

sous la Rédaction du Prof. Dr. M. Menzbier.

ANNÉE 1895.

№ 3.

(Avec 11 planches).

MOSCOU.
Imprimerie de l'Université Impériale.
1896.

Les lettres, ouvrages et communications destinés à la Société doivent être adressés à **la Société Impériale des Naturalistes de Moscou.**

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE NUMERO.

Pages.

B. Sresnewskij.—Ueber starke Schwankungen des Luftdruck's im Jahre 1887. (Mit 2 Taf.) 319

Н. Зарудный.—Матеріалы для фауны амфибій и рептилій Оренбургскаго края.. 361

P. Suschkin.—Aquila Glitchii, Sev. (Biologische Skizze). (Mit 2 Taf.). 371

D. Stremoouchow.—Note sur la Posidonomya Buchi, Roemer, des schistes de Balaclava en Crimée. (Avec 1 pl.)............... 391

Ew. H. Rübsaamen.—Ueber russische Zoocecidien und deren Erzeuger. (Mit 6 Taf.)... 396

En vente au siège de la Société:

	R. C.	Mrk.
A. Pavlow et G. W. Lamplugh. Argiles de Speeton et leurs equivalents. Avec 11 pl. 1892........................	7.50	15.
Dr. J. V. Bedriaga. Die Lurchfauna Europa's. 1891..........	4.	8.
M-lle C. Sokolowa. Naissance de l'endosperme dans le sac embryonnaire de quelques gymnospermes. Avec 3 pl. 1891..	1.50	3.
N. Zaroudnoï. Recherches zoologiques dans la contrée Trans-Caspienne. 1890..	1.	2.
Н. Зарудный. Орнитологическая фауна области Аму-Дарьи между гг. Чарджуемъ и Келифомъ. стр. 41. 1890..........	.25	.50
— Птицы долины р. Орчика. стр. 18. 1891.........	.25	.50
— Матеріалы для орнитолог. фауны сѣверной Персіи. стр. 32. 1891..	.30	.60
Л. Круликовскій. Опытъ каталога чешуекрылыхъ Казанской губ. I. Rhopalocera. Съ 1 таб. стр. 52. 1890	.75	1.50
— Опытъ каталога чешуекрылыхъ Казанской губ. II. Sphynges, Bombyces. III. Noctuae. 1893...........	.75	1.50

V. p. suiv.

BULLETIN

de la

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

Publié

sous la Rédaction du Prof. Dr. M. Menzbier.

ANNÉE 1895.

№ 4.

MOSCOU.
Imprimerie de l'Université Impériale.
1896.

Les lettres, ouvrages et communications destinés à la Société doivent être adressés à **la Société Impériale des Naturalistes de Moscou.**

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE NUMERO.

Pages.

J. Weinberg.—Ueber Adhäsion verschiedener Metalle an Glas und andere Substanzen 489
H. Trautschold.—Ueber die Winterflora von Nizza 497
A. Jaczewski.—Rapport sur les herborisations phanérogamiques entreprises dans le Gouvernement de Smolensk.......... 501
N. K. Kolzoff.—Das primäre Skelet der Bauchflossen der Teleostier. 514
E. Leÿst.—Meteorologische Beobachtungen in Moskau im Jahre 1895. 523
Compte-rendu de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou de l'année 1894–1895.. 539
Протоколы засѣданій Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы за 1895 г. .... 1—30
Годичный Отчетъ Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы за 1894—95 г. .... 31—50
Livres offerts ou échangés .... 1—36

En vente au siège de la Société:

	R. C.	Mrk.
A. Pavlow et G. W. Lamplugh. Argiles de Speeton et leurs equivalents. Avec 11 pl. 1892	7.50	15.
Dr. J. V. Bedriaga. Die Lurchfauna Europa's. 1891	4,	8.
M-lle C. Sokolowa. Naissance de l'endosperme dans le sac embryonnaire de quelques gymnospermes. Avec 3 pl. 1891	1.50	3.
N. Zaroudnoï. Recherches zoologiques dans la contrée Trans-Caspienne. 1890	1,	2.
Н. Зарудный. Орнитологическая фауна области Аму-Дарьи между гг. Чарджуемъ и Келифомъ. стр. 41. 1890	.25	.50
— Птицы долины р. Орчика. стр. 18. 1891	.25	.50
— Матеріалы для орнитолог. фауны сѣверной Персіи. стр. 32. 1891	.30	.60
Л. Круликовскій. Опытъ каталога чешуекрылыхъ Казанской губ. I. Rhopalocera. Съ 1 таб. стр. 52. 1890	.75	1.50
— Опытъ каталога чешуекрылыхъ Казанской губ. II. Sphynges, Bombyces. III. Noctuae. 1893	.75	1.50

V. p. suiv.

1582

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01351 3304